

**INSTITUTO  
FEDERAL**

Ceará

---

Campus  
Sobral

**PROJETO PEDAGÓGICO**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA  
EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**

**EIXO TECNOLÓGICO  
CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS**

SOBRAL - CEARÁ  
- 2017 -



PRESIDENTE DA REPÚBLICA  
**Michel Miguel Elias Temer Lulia**

MINISTRO DA EDUCAÇÃO  
**José Mendonça Bezerra Filho**

SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR  
**Paulo Barone**

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
**Eline Neves Braga Nascimento**

**INTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
CEARÁ – IFCE**

**REITOR**

VIRGÍLIO AUGUSTO SALES ARARIPE

**PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO**

TÁSSIO FRANCISCO LOFTI MATOS

**PRÓ-REITOR DE ENSINO**

REUBER SARAIVA DE SANTIAGO

**PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO**

ZANDRA DUMARESQ

**PRÓ-REITOR DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

AUZUIR RIPARDO DE ALEXANDRIA

**PRÓ-REITOR DE GESTÃO DE PESSOAS**

IVAM HOLANDA DE SOUSA

**DIRETOR-GERAL DO *CAMPUS* SOBRAL**

ELIANO VIEIRA PESSOA

**DIRETOR DE ENSINO DO *CAMPUS* SOBRAL**

WILTON BEZERRA DE FRAGA

## **EQUIPE RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**

ANA CLÉA GOMES DE SOUSA – Coordenadora Técnico-Pedagógica

ANTONIO FLORÊNCIO DE BRITO ALVES – Professor

EDILSON MINEIRO SÁ JUNIOR – Professor

FABIANO CARNEIRO RIBEIRO - Professor

FERNANDO HENRIQUE COSTA SABOIA – Professor

FRANCILINO CARNEIRO DE ARAÚJO – Professor

FRANCISCO ALDINEI PEREIRA ARAGÃO – Professor

GLAWTHER LIMA MAIA – Professor

JEAN JEFFERSON MORAES DA SILVA – Professor

JOSÉ AGLAILSON OLIVINDO – Professor

JOSÉ WELLINGTON DA SILVA – Técnico em Assuntos Educacionais

KLEBER CÉSAR ALVES DE SOUZA – Professor

MARIA ALDENE MONTEIRO DA SILVA – Pedagoga

RAFAEL VITOR E SILVA – Coordenador do Curso

ROUSSEAU SARAIVA GUIMARÃES LIMA – Professor

TARIQUE DA SILVEIRA CAVALCANTE – Professor

THOMAS DE OLIVEIRA PRAXEDES – Professor

THOMAZ MAIA DE ALMEIDA – Professor

WILTON BEZERRA DE FRAGA – Diretor de Ensino

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	06
1. MISSÃO DO IFCE .....	07
2. HISTÓRICO.....	07
3. INFORMAÇÕES GERAIS .....	09
4. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA.....	09
4.1 JUSTIFICATIVA.....	09
4.2 OBJETIVOS DO CURSO.....	11
4.2.1 Objetivo Geral.....	11
4.2.2 Objetivos Específicos.....	11
4.3 FORMA DE ACESSO.....	12
4.4 CONCEPÇÃO E PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS DO CURSO.....	12
4.5 ÁREAS DE ATUAÇÃO.....	14
4.6 PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL .....	14
4.7 METODOLOGIA .....	15
5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	16
5.1 ATO DE CRIAÇÃO.....	16
5.2 MATRIZ CURRICULAR .....	16
5.3 FLUXOGRAMA CURRICULAR .....	21
5.4 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC).....	22
5.4.1 Normas para o trabalho de conclusão de curso dos cursos superiores.....	22
5.4.2 Estágio obrigatório (supervisionado).....	25
5.5 ATIVIDADES COMPLEMENTARES.....	25
5.6 O ENSINO COM A PESQUISA.....	26
5.7 O ENSINO COM A EXTENSÃO.....	26
5.8 AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO.....	26
5.9 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	27
5.10 DIPLOMA.....	28
5.11 PROGRAMAS DE UNIDADE DIDÁTICAS.....	29
6. CORPO DOCENTE .....	131
6.1 EIXO DE CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS.....	131
6.2.NÚCLEO COMUM.....	132
7. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO .....	134
8. INFRA-ESTRUTURA .....	134
8.1 BIBLIOTECA.....	134
8.2 INFRA-ESTRUTURA FÍSICA E RECURSOS MATERIAIS.....	135
8.2.1 Distribuição do espaço físico existente e/ou em reforma para o curso em questão .....	135

8.2.2 Outros Recursos Materiais.....	136
8.3 <i>INFRA-ESTRUTURA DE LABORATÓRIOS</i> .....	136
8.3.1 Laboratórios Básicos.....	136
8.3.2 Laboratórios Específicos à Área do Curso .....	138
BIBLIOGRAFIA.....	155
ANEXOS .....	156
1. <i>DOCUMENTOS DO ESTÁGIO</i> .....	157
2. <i>DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS</i> .....	171

## APRESENTAÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é uma autarquia educacional pertencente à Rede Federal de Ensino, vinculada ao Ministério da Educação, que tem assegurado, na forma da lei, autonomia pedagógica, administrativa e financeira. A Instituição ao longo de sua história apresenta uma contínua evolução que acompanha e contribui para o processo de desenvolvimento do Ceará, da Região Nordeste e do Brasil.

Promovendo gratuitamente educação profissional e tecnológica no Estado, o IFCE tem se tornado uma referência para o desenvolvimento regional, formando profissionais de reconhecida qualidade para o setor produtivo e de serviços, promovendo assim, o crescimento sócioeconômico da região. Atuando nas modalidades presencial e à distância, com cursos nos níveis Técnico e Tecnológico, Licenciaturas, Bacharelados e Pós-Graduação *Lato* e *Strictu* Senso, paralelo a um trabalho de pesquisa, extensão e difusão de inovações tecnológicas, espera continuar atendendo às demandas da sociedade e do setor produtivo.

Buscando diversificar programas e cursos para elevar os níveis da qualidade da oferta, o IFCE se propõe a implementar novos cursos de modo a formar profissionais com maior fundamentação teórica convergente a uma ação integradora com a prática e níveis de educação e qualificação cada vez mais elevados.

Nesse sentido, o IFCE – *Campus* Sobral elaborou o Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial com a finalidade de responder às exigências do mundo contemporâneo e à realidade regional e local, e com o compromisso e responsabilidade social na perspectiva de formar profissionais competentes e cidadãos comprometidos com o mundo em que vivem.

## 1. MISSÃO DO IFCE

Produzir, disseminar e aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos na busca de participar integralmente da formação do cidadão, tornando-a mais completa, visando sua total inserção social, política, cultural e ética.

## 2. HISTÓRICO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) é uma Instituição Tecnológica que tem como marco referencial de sua história a evolução contínua com crescentes indicadores de qualidade. A sua trajetória corresponde ao processo histórico de desenvolvimento industrial e tecnológico da Região Nordeste e do Brasil.

Nossa história institucional inicia-se no século XX, quando o então Presidente Nilo Peçanha cria, mediante o Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, as Escolas de Aprendizes Artífices, com a inspiração orientada pelas escolas vocacionais francesas, destinadas a atender à formação profissional aos pobres e desvalidos da sorte. O incipiente processo de industrialização passa a ganhar maior impulso durante os anos 40, em decorrência do ambiente gerado pela Segunda Guerra Mundial, levando à transformação da Escola de Aprendizes Artífices em Liceu Industrial de Fortaleza, no ano de 1941 e, no ano seguinte, passa a ser chamada de Escola Industrial de Fortaleza, ofertando formação profissional diferenciada das artes e ofícios orientada para atender às profissões básicas do ambiente industrial e ao processo de modernização do País.

O crescente processo de industrialização, mantido por meio da importação de tecnologias orientadas para a substituição de produtos importados, gerou a necessidade de formar mão-de-obra técnica para operar estes novos sistemas industriais e para atender às necessidades governamentais de investimento em infra-estrutura. No ambiente desenvolvimentista da década de 50, a Escola Industrial de Fortaleza, mediante a Lei Federal nº 3.552, de 16 de fevereiro de 1959, ganhou a personalidade jurídica de Autarquia Federal, passando a gozar de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática e disciplinar, incorporando a missão de formar profissionais técnicos de nível médio.

Em 1965, passa a se chamar Escola Industrial Federal do Ceará e em 1968, recebe então a denominação de Escola Técnica Federal do Ceará, demarcando o início de uma trajetória de consolidação de sua imagem como instituição de educação profissional, com elevada qualidade, passando a ofertar cursos técnicos de nível médio nas áreas de Edificações, Estradas, Eletrotécnica, Mecânica, Química Industrial, Telecomunicações e Turismo.

O contínuo avanço do processo de industrialização, com crescente complexidade tecnológica, orientada para a exportação, originou a demanda de evolução da rede de Escolas Técnicas Federais, já no final dos anos 70, para a criação de um novo modelo institucional, surgindo então os Centros Federais de Educação Tecnológica do Paraná, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Somente em 1994, a Escola Técnica Federal do Ceará é igualmente transformada junto com as demais Escolas Técnicas da Rede Federal em Centro Federal de Educação Tecnológica

(CEFET), mediante a publicação da Lei Federal nº 8.948, de 08 de dezembro de 1994, a qual estabeleceu uma nova missão institucional com ampliação das possibilidades de atuação no ensino, na pesquisa e na extensão tecnológica. A implantação efetiva do CEFETCE somente ocorreu em 1999.

Com a intenção de reorganizar e ampliar a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica foi decretada a Lei 11.892, de 20 de dezembro de 2008, que cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Os mesmos são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos, desde educação de jovens e adultos até doutorado

Dessa forma, o CEFETCE passa a ser Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará e seu conjunto de *campi* composto pela atual Unidade Sede e os *campi* da Aldeota, Cedro, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral, Limoeiro do Norte e Quixadá, assim como também as Escolas Agrótécnicas Federais de Crato e de Iguatu.

O *Campus* Sobral está situado na Região Norte, especificamente no município de Sobral, distante cerca de 229 km da capital cearense. Possuindo área total de 43.267,50m<sup>2</sup>, limitando-se: ao NORTE, onde mede 257m, com a Av. Dr. Guarani; ao LESTE, onde mede 221 m, com a Rua Yolanda P.C.Barreto; ao SUL, onde mede 202m, com terrenos da Construtora CCN - Construções Civas do Nordeste; e, ao OESTE, com a Avenida Eurípedes Ferreira Gomes.

Continuamente, o *Campus* adequa suas ofertas de ensino, pesquisa e extensão às necessidades locais. Atualmente está ofertando os cursos superiores de Tecnologia em Alimentos, Irrigação e Drenagem, Mecatrônica Industrial, Saneamento Ambiental e Licenciatura em Física; os cursos técnicos de nível médio em Eletrotécnica, Fruticultura, Mecânica, Meio Ambiente, Segurança do trabalho, Agroindústria e Panificação, além dos cursos de Especialização *Lato Sensu* em Gestão ambiental e Gestão da qualidade e segurança dos alimentos. Também é ofertado o Mestrado profissional em Ensino de Física.

Uma característica dos Institutos é o fato de ofertar cursos sempre sintonizados com as realidades e necessidades regionais. Assim sendo, o *Campus* Sobral alinhado aos preceitos da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica oferta o curso superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, em favor da formação profissional, do atendimento às demandas de mão-de-obra qualificada para o mundo do trabalho, bem como da ascensão intelectual, cultural, ética e moral dos moradores da região, que não disponibilizavam de curso nesta área de atuação, o que os forçava a se deslocar para outros lugares a fim de concretizar estudos desta especificidade.

### 3. INFORMAÇÕES GERAIS

Denominação	Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial
Eixo Tecnológico	Controle e Processos Industriais
Titulação conferida	Tecnólogo em Mecatrônica Industrial
Nível	Graduação
Modalidade	Presencial
Duração	3 anos e seis meses
Regime escolar	Semestral (100 dias letivos)
Requisito de acesso	Conclusão do Ensino Médio ou curso equivalente até a data da matrícula
Número de vagas anuais	70
Turno de funcionamento	Integral
Início do Curso	2006.1
Carga Horária das disciplinas Obrigatória	2400 horas
Carga Horária das Disciplinas Optativas	360 horas
Carga Horária do estágio (obrigatório)	360 horas
Carga Horária Total (incluindo Estágio e disciplinas optativas)	3.120 horas
Sistema de Carga Horária	Créditos (01 crédito = 20 horas – relógio)

### 4. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

#### 4.1 JUSTIFICATIVA

A integração e desenvolvimento das áreas de mecânica, eletroeletrônica e computação nos últimos anos permitiu a criação e otimização de processos e produtos inovadores em diferentes segmentos do setor produtivo. Desde eletrodomésticos presentes em ambientes domésticos, passando por aparelhos sofisticados empregados na área médica, até sistemas robóticos presentes em ambientes industriais, são incontáveis os exemplos de inovações criadas a partir do desenvolvimento de sistemas mecatrônicos.

O domínio do conhecimento na área de sistemas mecatrônicos é uma necessidade para qualquer país que deseje evoluir tecnologicamente, competir no mercado globalizado com produtos de alto conteúdo tecnológico e valor agregado, e proporcionar melhores condições de vida para toda a sociedade. Para desenvolver sistemas que integram conhecimentos de áreas tão distintas são necessários profissionais com perfil de formação multidisciplinar, com conhecimentos e habilidades

avançados para o atendimento de necessidades tecnológicas nas mais variadas áreas demandantes de soluções mecatrônicas.

Em Outubro de 2012, o Grupo de Trabalho na Indústria 4.0, presidido por Siegfried Dais (*Robert Bosch GmbH*) e Henning Kagermann (*German Academy of Science and Engineering*) apresentou um conjunto de recomendações para implementação da Indústria 4.0 ao Governo Federal Alemão na *Hannover Messe*, surgindo o termo “Indústria 4.0” ou Quarta Revolução Industrial. Sendo um termo que engloba algumas tecnologias para automação e troca de dados e utiliza conceitos de Sistemas ciber-físicos, Internet das Coisas e Computação em Nuvem. A Indústria 4.0 facilita a visão e execução de “Fábricas Inteligentes” com as suas estruturas modulares, os sistemas ciber-físicos monitoram os processos físicos, criam uma cópia virtual do mundo físico e tomam decisões descentralizadas. No Brasil, a Indústria 4.0 desponta como caminho natural para aumentar a competitividade do setor por meio das tecnologias digitais. Agregar aos processos de automação industrial um número muito maior de sensores será possível controlar e gerenciar o processo produtivo de uma maneira mais eficaz. Além disso, a limitação da distância física para operacionalizar e gerenciar este ambiente também não mais existirá. Assim, a integração e desenvolvimento das áreas de mecânica, eletroeletrônica e computação se tornam mais imprescindíveis, o que culmina na necessidade de profissionais com perfil de formação multidisciplinar, que define o tecnólogo em mecatrônica industrial.

O município de Sobral está situado na Região Noroeste do Ceará e apresenta uma extensão territorial de 2.129 km<sup>2</sup>, o que representa 1,48% do território estadual e 19,72% da Região Administrativa nº 6 (conforme a divisão territorial por regiões administrativas do Estado do Ceará). O seu PIB foi de R\$ 3.387.605.000,00 em 2013, sendo a quarta economia do estado e perdendo apenas para Fortaleza, Maracanaú e Caucaia, que fazem parte da Região Metropolitana de Fortaleza. Assim, Sobral é a maior economia do interior do Ceará, sendo considerada a terceira maior economia do interior nordestino. De acordo com o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), Sobral é o segundo município mais desenvolvido do estado do Ceará, atrás apenas de Fortaleza. O município também é destaque nas exportações, sendo o único município do interior que compete com a Capital na liderança nas exportações do Estado. Sobral foi apontada por duas vezes (2011/12 e 2013/14) pelo guia de investimentos estrangeiros, editado pelo grupo jornalístico britânico *Financial Times*, como uma das 10 cidades do futuro da América, a única cidade brasileira do seu porte. A cidade de Sobral é considerada, de acordo com o IBGE, uma “Capital Regional”.

Segundo o PDI (Plano de Desenvolvimento Industrial) de Sobral elaborado em 2012, quatro ciclos de desenvolvimento municipal podem ser definidos, a partir de processos produtivos industriais instalados que inauguraram períodos de crescimento e de modificação cultural:

- a) 1º Ciclo do Algodão: Cultivo do algodão e inauguração da fábrica de tecidos em 1887;
- b) 2º Ciclo da Diversificação Industrial: Por meio da instalação da fábrica de cimento Poti da Votorantim em 1968 e fábricas de laticínios (Lassa), alimentos (Coelho) e bebidas (Del Rio);
- c) 3º Ciclo do Calçado: Em 1993 inicia a 1ª fábrica da Grendene em Sobral, que atualmente totalizam 8 fábricas;

d) 4º Ciclo Metalmeccânico: Ciclo atual, com início no ano de 2010 através da instalação de montadoras de carros, ônibus, caminhões e motos.

Esse desenvolvimento tecnológico vem provocando forte demanda de mão-de-obra qualificada para atuar nas indústrias, havendo no estado do Ceará, grande carência de profissionais capacitados na execução de projetos, instalação, manutenção, integração dos processos industriais, além da coordenação de equipes. Assim, o curso de Mecatrônica Industrial promove possibilidades concretas de inserção de profissionais de nível superior com vistas a, efetivamente, contribuir com o significativo momento histórico de desenvolvimento científico e tecnológico pelo qual passa o município de Sobral, com consequências positivas para toda a região norte do Ceará, englobando os municípios limítrofes de Sobral: ao norte os municípios de Meruoca, Massapê e Santana do Acaraú; ao sul Santa Quitéria, Groaíras e Cariré; a leste Itapipoca, Irauçuba e Canindé; e a oeste os municípios de Coreaú, Mucambo e Alcântara.

Neste contexto, a formação de tecnólogos em mecatrônica na região norte do estado do Ceará é um dos principais aspectos no sentido de atrair a implantação de novas empresas, bem como a expansão das empresas já existentes, no parque industrial desta região (o qual já conta com mais de 10 empresas de médio e grande porte), proporcionando condições para o surgimento de mais oportunidades de trabalho para a população da região, associada a uma melhor distribuição de riquezas, baseadas no conhecimento científico e tecnológico.

## **4.2 OBJETIVOS DO CURSO**

### **4.2.1 Objetivo Geral**

O Instituto Federal do Ceará – *Campus* Sobral oferece o Curso Superior de Mecatrônica Industrial, com o objetivo de preparar, formar e especializar profissionais habilitados a atuarem no desenvolvimento de atividades tecnológicas e gerenciais nos processos produtivos, de manutenção industrial e setor de serviços.

### **4.2.2 Objetivos Específicos**

- Qualificar cidadãos para atuarem em empresas e indústrias realizando montagem, instalação e inspeção de equipamentos, manutenção em sistemas de automação e prestação de serviços;
- Promover o desenvolvimento de capacidade empreendedora em sintonia com o mundo do trabalho;
- Formar profissionais, tecnicamente aptos a tomarem decisões relativas aos processos produtivos industriais, participando assim, do desenvolvimento da sociedade brasileira com visão global, crítica e humanística;
- Promover a adoção dos princípios da sustentabilidade no processo produtivo.

- Suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento profissional continuado, integrando os conhecimentos adquiridos de forma crítica e criativa;
- Aprimorar a capacidade de interpretação, reflexão e crítica acerca dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, bem como a integração e síntese dos mesmos;
- Consolidar o comportamento ético e cidadão como profissional em sua área de trabalho.

### **4.3 FORMAS DE ACESSO**

O ingresso no curso dar-se-á por meio de seleção pelo Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), mediante adesão ao Sistema de Seleção Unificado (SISU) do Ministério da Educação, por meio do qual as vagas serão preenchidas de acordo com as normas estabelecidas nos editais externos (MEC/SISU) e internos (Pró-Reitoria de Ensino do IFCE) com aproveitamento dos candidatos até os limites das vagas fixadas para o curso, por transferência interna e externa, obedecendo às datas fixadas nos editais e no calendário acadêmico, e por portadores de diploma de nível superior, se restarem vagas após matrícula dos alunos classificados na seleção.

### **4.4 CONCEPÇÃO E PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS DO CURSO**

Atualmente, a educação profissional tem se firmado como instrumento essencial para a viabilização do desenvolvimento do mundo contemporâneo, marcado pelas inovações técnico-científicas, a competitividade, a interdependência entre nações e grupos econômicos, contínua exigência de qualidade, disseminação veloz das informações, pressupondo assim uma formação profissional sólida, aliada à responsabilidade ética e ao compromisso com a realidade do país. Desse modo, o Instituto Federal do Ceará – *Campus* Sobral tem procurado responder às exigências do mundo do trabalho e aos anseios das populações da Região Norte do Ceará, cumprindo seu papel de relevância estratégica para o desenvolvimento da região.

Os cursos de graduação em Tecnologia têm por função preparar profissional com formação específica, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias pautando-se por uma visão igualmente humanista e reflexiva, além da natural dotação de conhecimentos requeridos para o exercício das competências inerentes à profissão.

Desta forma, a proposta do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial desta Instituição foi estruturada a partir da relação entre as necessidades da área na região, as características do campo de atuação profissional, bem como o conhecimento de diferentes áreas de estudo que permitam entender e desenvolver a multiplicidade de aspectos determinantes envolvidos.

O curso estabelecerá ações pedagógicas com base no desenvolvimento de competências e habilidades, responsabilidade técnica e social, tendo como princípios dentre outros:

- O incentivo ao desenvolvimento da capacidade empreendedora e da compreensão do processo tecnológico em suas causas e efeitos;
- O incentivo à produção e à inovação científico-tecnológica, e suas respectivas aplicações no mundo do trabalho;
- O desenvolvimento de competências profissionais tecnológicas;

- A compreensão e a avaliação dos impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes do uso das tecnologias;
- O estímulo à educação permanente;
- A adoção da flexibilidade, da interdisciplinaridade, da contextualização e da atualização permanente;
- A garantia da identidade do perfil profissional do egresso.

Ao longo da formação acadêmica (ensino, pesquisa e extensão) dos alunos serão contempladas temáticas voltadas para as relações étnico-raciais, cultura afro-brasileira e indígena (Resolução CNE/CP Nº01/2004) e para a educação ambiental (Lei nº 9.795/1999 e Decreto Nº 4.281/2002) . Destaca-se que dentre os princípios pedagógicos há o compromisso com a Educação para Direitos Humanos (Decreto Nº 4.281/2002) pelo entendimento de que esta é o caminho para a construção e consolidação da democracia como um meio para o fortalecimento de comunidades e grupos historicamente excluídos dos seus direitos.

Visando atender a essas diretrizes, além das atividades que serão desenvolvidas no campus, alguns componentes curriculares abordarão conteúdos específicos enfocando esses assuntos. Assim, no Curso Superior em Mecatrônica Industrial, os componentes curriculares promoverão, dentre outras, a compreensão da diversidade cultural por meio do estudo de temas relacionados a políticas de reparações, de reconhecimento e de valorização de ações afirmativas, educação das relações étnico-raciais, história e cultura afro-brasileira e africana e suas determinações, consciência política e histórica da diversidade, o fortalecimento de identidades e de direitos e ações educativas de combate ao racismo e a discriminações.

Considerando a Lei nº 9.795/1999 que indica que “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”, determina-se que a educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente também na educação profissional. Com isso, prevê-se, nesse curso, a integração da educação ambiental aos componentes do curso de modo transversal, contínuo e permanente (Decreto Nº 4.281/2002), por meio da realização de atividades curriculares e extracurriculares, desenvolvendo-se esse assunto em componentes curriculares, em projetos, em palestras, em apresentações, em programas, em ações coletivas, dentre outras possibilidades.

Oportuno destacar que observou-se o disposto no Decreto nº 7.611/2011 que trata da educação especial, uma vez que este dispositivo visa garantir igualdade de oportunidades educacionais bem como o prosseguimento nos estudos de todas as pessoas que são público-alvo da educação especial. Nesse sentido, o IFCE Campus de Sobral, conta com Núcleo de Acessibilidade às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) que busca apoiar, orientar e articular junto ao grupo gestor ações inclusivas para que a instituição possa assegurar aos discentes o atendimento de acordo com os seguintes aspectos: (i) condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular com apoio de acordo com as necessidades individuais dos estudantes; e, (ii) o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem.

## **4.5 ÁREAS DE ATUAÇÃO**

O mercado de trabalho para absorver profissionais habilitados no Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial tem se mostrado promissor. O contexto da nossa região é de expansão industrial aliada ao uso de tecnologias que contribuem para automatizar os processos em geral. Como resposta a essas características regionais, o Curso instrumentaliza profissionais com conhecimentos que reflitam os avanços da Ciência e Tecnologia e possam enfrentar o mercado de trabalho a partir do domínio de competências e habilidades voltadas para o desenvolvimento industrial, automatização e otimização dos processos industriais “discretos”, atuando na execução de projetos, instalação e integração dos mesmos, além da coordenação de equipes.

O perfil profissional seguirá a tendência de mercado, podendo o mesmo ocupar postos de trabalho em empresas que utilizem sistemas automáticos industriais, prediais e residenciais, empresas ligadas ao ramo metalmeccânico, projetos de instalações elétricas, distribuidoras e geradoras de energia elétrica, programação e operação de máquinas de comando numérico computadorizado, dentre outras.

## **4.6 PERFIL ESPERADO DO FUTURO PROFISSIONAL**

O curso visa formar profissionais com competências e habilidades voltadas para o desenvolvimento de soluções na efetivação dos processos produtivos ligados aos setores industriais e de serviços. O graduado no Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial do IFCE – *Campus* Sobral deverá ter sólida formação técnico-científica, preparado para buscar contínua atualização, bem como aperfeiçoamento e capacidade para desenvolver ações estratégicas no sentido de ampliar e aperfeiçoar as suas formas de atuação contribuindo para o desenvolvimento tecnológico da região. Dessa forma, o Tecnólogo estará capacitado para:

- Planejar, gerenciar, implementar e supervisionar processos industriais automatizados;
- Implantar, desenvolver e monitorar manutenção de sistemas de automação;
- Participar e supervisionar equipes multiprofissionais de operacionalização e manutenção dos processos produtivos, por meio de montagem, de análise e teste em dispositivos nos sistemas automatizados;
- Aplicar a legislação e as normas técnicas referentes à automação industrial, à saúde e segurança do trabalho, à qualidade e ao meio ambiente;
- Especificar materiais, componentes e equipamentos utilizados em projetos e no desenvolvimento de atividades relacionadas à automação industrial;
- Elaborar relatórios técnicos referentes a testes, a ensaios, a experiências e a inspeções;
- Utilizar recursos da microinformática como ferramentas de trabalho cotidiano;
- Atuar na área de produção-piloto, em ensaios, em desenvolvimento e em pesquisa de produtos e processos manufaturados;
- Empregar conceitos e técnicas de gestão da produção;

- Melhorar o funcionamento e efetuar manutenção de equipamentos em sistemas mecatrônicos industriais.

#### **4.7 METODOLOGIA**

O fazer pedagógico consiste no processo de construção e reconstrução da aprendizagem onde professores e alunos são protagonistas do conhecer e do aprender, pois em interação e colaboração buscam a ressignificação do conhecimento, partindo da reflexão, do debate e da crítica numa perspectiva criativa, interdisciplinar e contextualizada.

Para isso é necessário entender que Currículo vai muito além das atividades convencionais da sala de aula, pois é tudo que afeta direta ou indiretamente o processo ensino-aprendizagem, portanto deve considerar atividades complementares tais como: iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos consistentes, programa de extensão, visitas técnicas, eventos científicos, atividades culturais, políticas e sociais, assim como ações referentes às Relações Étnico-Raciais e Cultura Afro-Brasileira e Africana, Educação para os Direitos Humanos e Educação ambiental dentre outras desenvolvidas pelos alunos durante o curso.

Nesta abordagem, o papel dos educadores é fundamental para consolidar um processo participativo em que o aluno possa desempenhar papel ativo de construtor do seu próprio conhecimento, com a mediação do professor. O que pode ocorrer através do desenvolvimento de atividades integradoras como: debates, reflexões, seminários, momentos de convivência, palestras e trabalhos coletivos.

Em um curso dessa especificidade, assim como as demais atividades de formação acadêmica, as aulas práticas e de laboratório são essenciais para que o aluno possa experimentar diferentes metodologias pedagógicas adequadas ao ensino de Tecnologia. O contato do aluno com a prática deve ser planejado, considerando os diferentes níveis de profundidade e complexidade dos conteúdos envolvidos, tipo de atividade, objetivos, competências e habilidades específicas. Inicialmente, o aluno deve ter contato com os procedimentos a serem utilizados na aula prática, realizada por toda a turma e acompanhada pelo professor. No decorrer do curso, o contato do aluno com a teoria e a prática deve ser aprofundado por meio de atividades que envolvem a criação, o projeto, a construção e análise, e os modelos a serem utilizados. O aluno também deverá ter contato com a análise experimental de modelos, através de iniciação científica.

Para formar profissionais com autonomia intelectual e moral, tornando-os aptos para participar e criar, exercendo sua cidadania e contribuindo para a sustentabilidade ambiental, cabe ao professor do curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial organizar situações didáticas para que o aluno busque através de estudo individual e em equipe, soluções para os problemas que retratem a realidade profissional do tecnólogo. A articulação entre teoria e prática assim como das atividades de ensino, pesquisa e extensão deve ser uma preocupação constante do professor.

Dessa forma, a metodologia deverá propiciar condições para que o educando possa vivenciar e desenvolver suas competências: cognitiva (aprender a aprender); produtiva (aprender a fazer); relacional (aprender a conviver) e pessoal (aprender a ser).

## 5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

### 5.1 ATO DE CRIAÇÃO

Resolução Nº 016, de 03 de outubro de 2008 – que aprova o regulamento da migração dos alunos do CENTEC de Limoeiro do Norte e Sobral para o CEFETCE (em anexo).

Ato de autorização do MEC:

Eletromecânica – Portaria Nº 471, de 09/02/2006 - DOU de 10/02/2006 (em anexo).

Aditamento do Curso de Eletromecânica em Mecatrônica Industrial – Portaria Nº 435, de 18/09/2008 – DOU de 19/09/2008 (em anexo).

Portaria de reconhecimento do curso de Mecatrônica Industrial. Portaria no - 306, de 27 de dezembro de 2012 - DOU de 31 de dezembro de 2012. ( Em Anexo).

### 5.2 MATRIZ CURRICULAR

O Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Sobral* foi estruturado em 06 semestres letivos com unidades curriculares, atividades complementares e estágio supervisionado, organizados de forma a atender aos três núcleos: Formação Básica, Profissionalizante e Específica, contidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Tecnólogos, para serem desenvolvidos de forma integrada no decorrer do curso.

No Projeto do Curso, as disciplinas que constam do Núcleo de Conteúdos Básicos são as seguintes:

<b>DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS</b>			
<b>Cod.</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>H/aula</b>	<b>Créd.</b>
STMI001	Cálculo I	60	3
STMI002	Física I	60	3
STMI003	Estatística	60	3
STMI004	Informática Básica	80	4
STMI005	Inglês Instrumental	40	2
STMI006	Introdução a Tecnologia	40	2
STMI007	Química	60	3
<b>Total</b>		<b>400</b>	<b>20</b>

São destinadas 07 disciplinas para a formação do núcleo de conteúdos básicos, perfazendo um total de 400 horas, significando um percentual de 16,66 % da carga horária do curso.

Ao núcleo de conteúdos profissionalizantes cujo objetivo é conferir conhecimentos e habilitações no que se refere aos fundamentos, aos sistemas e aos processos da especialidade, foram destinadas 30 disciplinas representando 74,16% do total da carga horária do curso, correspondendo a 1.780 horas.

As disciplinas que constam desse núcleo são:

<b>DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES</b>			
<b>Cod.</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>H/aula</b>	<b>Créd.</b>
STMI008	Desenho Técnico e Mecânico	60	3
STMI009	Metrologia Dimensional	40	2
STMI011	Mecânica Técnica I	60	3
STMI012	Eletricidade e Eletromagnetismo	60	3
STMI013	Análises de Circuitos Elétricos	80	4
STMI014	Materiais de Construção Mecânica	60	3
STMI015	CAD	60	3
STMI018	Eletrônica Básica	80	4
STMI019	Ajustagem Mecânica	40	2
STMI020	Ensaio de Materiais	60	3
STMI021	Usinagem Mecânica	80	4
STMI022	Comandos Eletromagnéticos	60	3
STMI023	Instrumentação Elétrica	40	2
STMI025	Eletrônica de Potência	80	4
STMI027	Instalações Elétricas Prediais e Industriais	80	4
STMI028	Eletrônica Digital	60	3
STMI029	Mecânica Técnica II	20	1
STMI030	Redes de Comunicação	40	2
STMI031	Tecnologia da Soldagem	60	3
STMI032	Lógica e Linguagem de Programação	60	3
STMI033	CNC e CAM	60	3
STMI034	Acionamentos de Máquinas Elétricas I	60	3
STMI035	Sistemas de Controle	60	3
STMI036	Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos	60	3
STMI076	Robótica I	60	3
STMI038	Acionamentos de Máquinas Elétricas II	60	3
STMI039	Microprocessadores e Microcontroladores	60	3
STMI040	Controladores Lógicos Programáveis (CLP)	60	3
STMI041	Sistemas Supervisórios	60	3
STMI077	Tecnologias em Geração de Energias Renováveis	60	3
<b>Total</b>		<b>1780</b>	<b>89</b>

O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos do núcleo profissionalizante, bem como de outros destinados a caracterizar a modalidade Tecnologia em Mecatrônica Industrial. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, esses conteúdos, consubstanciam o restante da carga horária total do curso, ou seja, 9,16 % correspondendo a 220 horas.

Esses conhecimentos científicos, conhecimentos sociológicos, conhecimentos de gestão e conhecimentos ambientais são necessários para a formação do profissional e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nas mesmas Diretrizes.

As disciplinas que constam desse núcleo são:

<b>DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS</b>			
<b>Cod.</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>H/aula</b>	<b>Créd.</b>
STMI010	Higiene e Segurança do Trabalho	40	2
STMI016	Gestão da Manutenção	40	2
STMI017	Projeto Social e Educação Ambiental	40	2
STMI024	Gestão Empresarial	40	2
STMI026	Metodologia Científica	20	1
STMI042	Gestão da Produção	40	2
<b>Total</b>		<b>220</b>	<b>11</b>

O Curso oportunizará disciplinas optativas a partir do Semestre VI, com carga horária variável em função do tipo de disciplina a ser ofertada. Estas disciplinas serão ofertadas dentro da área de conhecimento em que os futuros Tecnólogos planejam desenvolver atividades complementares a seus estudos, além de objetivar a flexibilização e atualização da Matriz Curricular frente às inovações tecnológicas na área de atuação e intervenção dos mesmos.

As disciplinas ofertadas são:

<b>DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE CONTEÚDOS OPTATIVAS</b>			
<b>Cod.</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>H/aula</b>	<b>Créd.</b>
STMI078	Inteligência Artificial	80	4
STMI079	Lógica e Linguagem de Programação II	60	3
STMI080	Robótica II	80	4
SLFIS035	Libras – Língua Brasileira de Sinais	40	2
STMI082	Educação Física	60	3
STMI083	Educação Musical	40	2
<b>Total</b>		<b>360</b>	<b>18</b>

A distribuição semestral das disciplinas, bem como a sua seqüência ideal é apresentada nos quadros a seguir. O curso foi estruturado numa seqüência lógica e contínua de apresentação das diversas áreas do conhecimento e ainda das suas interações no contexto da formação do profissional Tecnólogo em Mecatrônica Industrial.

<b>1º SEMESTRE</b>						
<b>Cod.</b>	<b>Disciplinas</b>	<b>H/aula</b>	<b>Créd.</b>	<b>Teoria</b>	<b>Prática</b>	<b>Pré-requisito</b>
STMI001	Cálculo I	60	3	60	-	
STMI002	Física I	60	3	40	20	
STMI003	Estatística	60	3	60	-	
STMI004	Informática Básica	80	4	20	60	
STMI005	Inglês Instrumental	40	2	40	-	
STMI006	Introdução a Tecnologia	40	2	20	20	
STMI007	Química	60	3	40	20	
		<b>400</b>	<b>20</b>	<b>280</b>	<b>120</b>	
<b>2º SEMESTRE</b>						
STMI008	Desenho Técnico e Mecânico	60	3	40	20	-
STMI009	Metrologia Dimensional	40	2	20	20	STMI003
STMI010	Higiene e Segurança do Trabalho	40	2	40	-	-

STMI011	Mecânica Técnica I	60	3	60	-	STMI002
STMI012	Eletricidade e Eletromagnetismo	60	3	40	20	STMI002
STMI013	Análises de Circuitos Elétricos	80	4	60	20	STMI001
STMI014	Materiais de Construção Mecânica	60	3	60	-	STMI007
		<b>400</b>	<b>20</b>	<b>320</b>	<b>80</b>	
<b>3º SEMESTRE</b>						
STMI015	CAD	60	3	20	40	STMI004 / STMI008
STMI016	Gestão da Manutenção	40	2	40	-	STMI011
STMI017	Projeto Social e Educação Ambiental	40	2	20	20	-
STMI018	Eletrônica Básica	80	4	40	40	STMI012 / STMI013
STMI019	Ajustagem Mecânica	40	2	20	20	STMI008 / STMI009
STMI020	Ensaaios de Materiais	60	3	40	20	STMI014
STMI021	Usinagem Mecânica	80	4	40	40	STMI014
		<b>400</b>	<b>20</b>	<b>220</b>	<b>180</b>	
<b>4º SEMESTRE</b>						
STMI022	Comandos Eletromagnéticos	60	3	20	40	STMI012
STMI023	Instrumentação Elétrica	40	2	20	20	STMI012
STMI025	Eletrônica de Potência	80	4	40	40	STMI018
STMI027	Instalações Elétricas Prediais e Industriais	80	4	60	20	STMI012
STMI028	Eletrônica Digital	60	3	40	20	STMI018
STMI029	Mecânica Técnica II	20	1	20	-	STMI011
STMI032	Lógica e Linguagem de Programação I	60	3	20	40	STMI004
		<b>400</b>	<b>20</b>	<b>220</b>	<b>180</b>	
<b>5º SEMESTRE</b>						
STMI024	Gestão Empresarial	40	2	40	-	-
STMI026	Metodologia Científica	20	1	20	-	-
STMI030	Redes de Comunicação	40	2	40	-	STMI028
STMI031	Tecnologia da Soldagem	60	3	40	20	STMI014
STMI034	Acionamentos de Máquinas Elétricas I	60	3	40	20	STMI025 / STMI022
STMI035	Sistemas de Controle	60	3	60	-	STMI025
STMI036	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	60	3	40	20	STMI001
STMI076	Robótica I	60	3	40	20	STMI029
		<b>400</b>	<b>20</b>	<b>320</b>	<b>80</b>	
<b>6º SEMESTRE</b>						
STMI033	CNC e CAM	60	3	20	40	STMI015 / STMI021
STMI038	Acionamentos de Máquinas Elétricas II	60	3	40	20	STMI034
STMI039	Microprocessadores e Microcontroladores	60	3	40	20	STMI032 / STMI028
STMI040	Controladores Lógicos Programáveis (CLP)	60	3	40	20	STMI032 / STMI035
STMI041	Sistemas Supervisórios	60	3	40	20	STMI030 / STMI032
STMI042	Gestão da Produção	40	2	40	-	STMI003
STMI077	Tecnologias em Geração de Energias Renováveis	60	3	20	40	STMI025
		<b>400</b>	<b>20</b>	<b>240</b>	<b>160</b>	
<b>TOTAL DO CURSO (A)</b>		<b>2400</b>	<b>120</b>	<b>1600</b>	<b>800</b>	
<b>OPTATIVAS (B)</b>						
STMI076	Inteligência Artificial	80	4	40	40	STMI035
STMI077	Lógica e Linguagem de Programação II	60	3	20	40	STMI032
STMI078	Robótica II	80	4	40	40	STMI037

SLFIS035	Libras – Língua Brasileira de Sinais	40	2	40	-	
STMI082	Educação Física	60	3	60	-	
STMI083	Educação Musical	40	2	20	20	
		<b>360</b>	<b>18</b>	<b>220</b>	<b>140</b>	

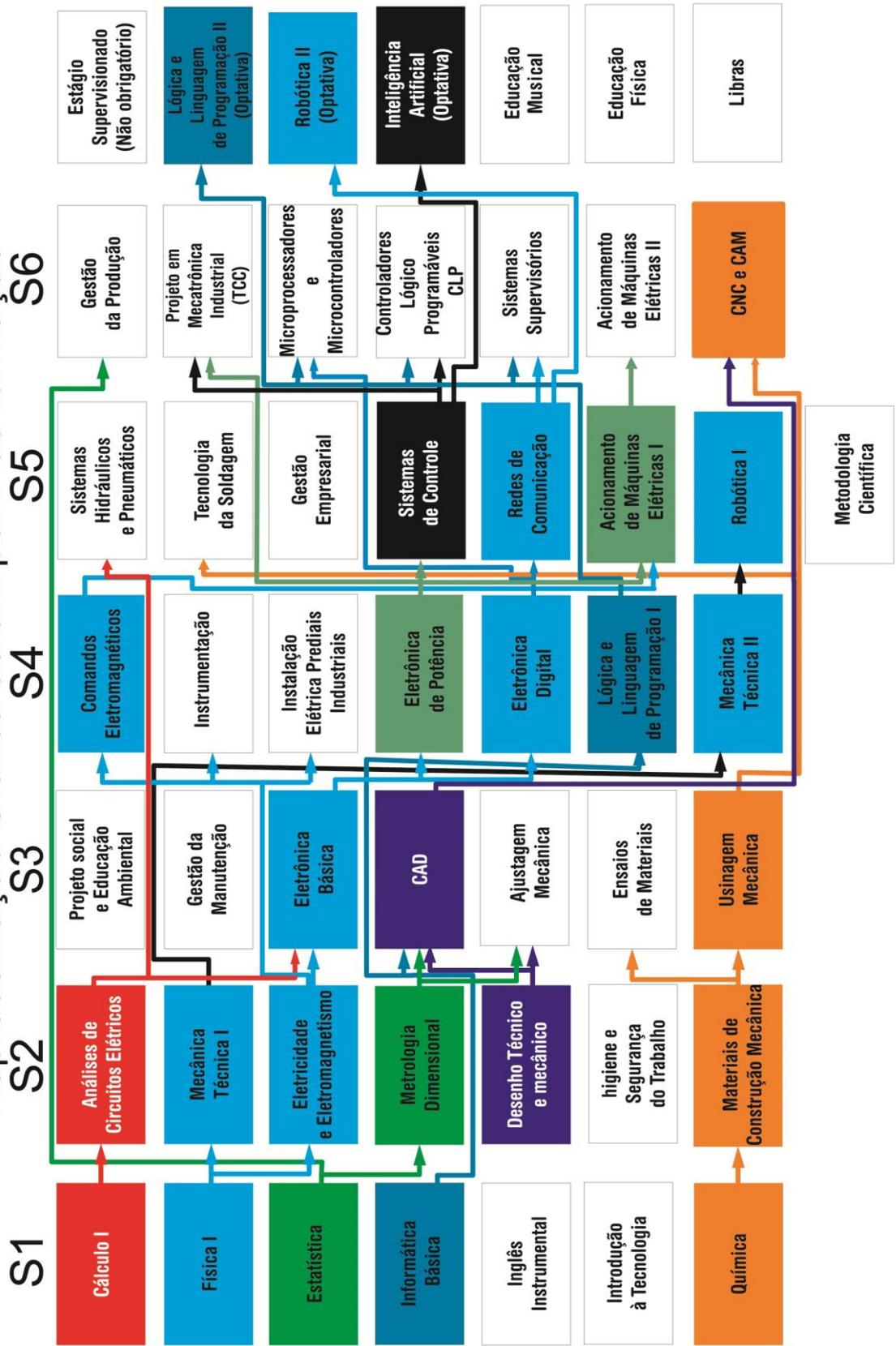
<b>ESTÁGIO SUPERVISIONADO (C)</b>						
	Estágio Supervisionado	360				Concluir todas as disciplinas do 4º semestre

<b>CARGA HORÁRIA TOTAL (hora/aula) (A+B+C)</b>		<b>3120</b>	<b>138</b>			
--	--	-------------	------------	--	--	--

5.3 FLUXOGRAMA CURRICULAR

CURSO DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL

Representação Gráfica de um perfil de formação



## **5.4 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)**

O Trabalho de Conclusão do Curso - TCC visa: (i) promover a integração teórico-prática dos conhecimentos, habilidades e técnicas desenvolvidas no currículo; (ii) proporcionar situações de aprendizagem em que o estudante possa interagir com a realidade do trabalho, reconstruindo o conhecimento pela reflexão-ação complementar à formação profissional; (iii) desencadear ideias e atividades alternativas; (iv) atenuar o impacto da passagem da vida acadêmica para o mercado de trabalho; (v) desenvolver e estimular as potencialidades individuais proporcionando o surgimento de profissionais empreendedores, capazes de adotar modelos de gestão e processos inovadores.

### **5.4.1 Normas para o trabalho de conclusão de curso dos cursos superiores**

1. O aluno do Curso Superior de Tecnologia deve elaborar um trabalho de conclusão de Curso (TCC) e/ou relatório de estágio supervisionado. Estes trabalhos devem ser realizados como previsto no Manual do estagiário ou modelo de TCC adotado pelo *Campus Sobral* através da disciplina de Estágio Supervisionado definida na matriz curricular do Curso, sendo realizado a partir da conclusão de todas as disciplinas do quarto semestre do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial.

2. O Trabalho de Conclusão de Curso deve ser feito individualmente, de acordo com a disponibilidade de professores orientadores.

3. O(a) orientador(a) e o(s) cursista(s) deverão assinar Termo de Compromisso (Adendo 1 e Adendo 2) no qual declaram cientes das normas reguladoras do processo de elaboração do TCC.

4. O(a) orientador(a) para orientação de cada TCC deve dispor de 1h por semana que é computada, até o limite máximo de 4h (4 TCC's), em sua carga horária semanal que, por sua vez, é estabelecida pela Instituição de acordo com o Regime de Trabalho e o Nível de Ensino predominante da atuação docente.

5. O(a) orientador(a) deve computar a frequência (mínima de 75%) do(s) aluno(s) aos encontros de orientação, bem como registrar sistematicamente o desempenho do(s) cursista(s) durante o processo de elaboração do TCC em uma Ficha de Acompanhamento (Adendo 3).

6. A Ficha de Acompanhamento preenchida pelo orientador(a) deve ao término de cada período letivo ser entregue à Coordenação responsável pelo estágio.

7. No caso do não acompanhamento do(s) aluno(s) aos encontros de orientação para acompanhamento sistemático durante o período destinado à elaboração do TCC, este não pode ser aceito pelo(a) orientador(a) e, conseqüentemente, encaminhado à Banca Avaliadora para apresentação oral.

8. O Trabalho de Conclusão de Curso é composto de uma Monografia experimental ou Pesquisa Bibliográfica ou Relatório de Estágio (baseado no estágio supervisionado realizado em empresa conveniada com o IFCE ou no próprio IFCE) e de uma apresentação oral perante uma Banca Avaliadora.

9. Cabe ao(s) cursista(s) encaminhar a Monografia concluída, impressa e encadernada de acordo com as normas institucionais ao orientador e co-orientadores que deve emitir parecer (Adendo 4), por escrito, à Coordenação do Curso a apresentação oral da Monografia perante a Banca Avaliadora, no prazo de no máximo quinze dias úteis, a contar da data do recebimento.

10. O parecer do (a) orientador (a) deve ter como aporte os seguintes critérios:

- Relevância do tema.
- Fidelidade na abordagem do tema.
- Coerência interna da argumentação.
- Clareza e consistência dos argumentos utilizados.
- Capacidade de análise e síntese.
- Adequação da bibliografia utilizada.
- Adequação do conteúdo às temáticas abordadas no curso.
- Aspecto formal da apresentação escrita da Monografia
- Seguir as normas da ABNT atual.

11. O parecer do(a) orientador(a) quando favorável à apresentação oral da Monografia deve ser enviada à Coordenação Acadêmica do Curso, via memorando (Adendo 5), no qual deve constar:

- Os nomes dos(as) professores(as) que irão compor a Banca de Avaliação, com suas respectivas titulações e a Instituição de ensino superior na qual cada um(a) está vinculado(a).
- O local, a data e o horário da apresentação oral da Monografia depois de acordado com o(s) cursista(s) e com os membros da Banca Avaliadora.

12. O(s) cursista(s), após tomar (em) conhecimento do parecer favorável do (a) orientador (a) autorizando a apresentação oral da Monografia, deve(m) remeter uma cópia da Monografia a cada membro da Banca Avaliadora, composta por três professores (as), sendo um(a) deles(as) seu(au) próprio(a) orientador(a) observando que os(as) professores(as) membros da Banca devem recebê-la, no mínimo, 15 (quinze) dias antes da data estabelecida para apresentação oral da Monografia, para leitura e apreciação da mesma.

13. A Monografia (acompanhamento de defesa) é apresentada por escrito e oralmente à Banca Avaliadora para apreciação, através da atribuição de pontos de 0 (zero) a 10 (dez) a partir dos seguintes critérios (Adendo 6):

- |                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| • Relevância do tema                 | =1,5 pontos; |
| • Fidelidade ao tema                 | =1,5 pontos; |
| • Verbalização do tema               | =3,0 pontos; |
| • Abordagem temática                 | =3,0 pontos; |
| • Estruturação escrita da Monografia | =1,0 pontos. |

14. Após a apreciação da Monografia pela Banca Avaliadora o resultado final é de Aprovação, Aprovação Condicional ou Reprovação, justificado em ata assinada pelos(as) membros da Banca Avaliadora (Adendo 7). Esta ata de defesa do TCC deverá ser arquivada na Divisão de Ensino Superior do Registro Acadêmico.

15. O TCC é considerado Aprovado quando o número de pontos obtidos na apreciação da Banca Avaliadora for igual ou superior a 07 pontos. É considerado Aprovado Condicionalmente quando, apesar do número de pontos obtidos for igual ou superior a 07 pontos, há necessidade de ser(em) efetuada(s) alguma(s) alteração(ões) indicada(s) pela Banca Avaliadora. O TCC é considerado Reprovado quando o número de pontos obtidos na apreciação da Banca Avaliadora for inferior a 07 pontos.

16. Após a Aprovação do TCC, o(s) aluno(s) tem o prazo de 10 dias corridos a contar da data da apresentação oral, para homologação de seu trabalho monográfico.

17. No caso da Aprovação Condicional é concedido ao(s) cursista(s) o prazo de, no máximo, 30 dias a contar da data da apresentação oral para o cumprimento das exigências da Banca Avaliadora, para homologação de seu TCC.

18. A homologação da Monografia está condicionada à entrega:

- Na Biblioteca do IFCE Campus Sobral da versão final da Monografia encadernada com a folha de aprovação (Adendo 8) incluída orientadores e co-orientadores.
- Na Coordenação Acadêmica do Curso (a) de uma cópia da versão final da Monografia gravada em CD em PDF e (b) da declaração do(a) orientador(a) de que foram cumpridas as exigências requeridas pela Banca Avaliadora (Adendo 9) quando o TCC for aprovado condicionalmente.

19. Não pode ser encaminhada à Banca Avaliadora o TCC que não estiver autorizada pelo(a) orientador(a), isto é, que não obtiver parecer favorável do(a) mesmo(a). Neste caso, o (a) orientador (a) deve comunicar, por escrito, à Coordenação Acadêmica do Curso a razão pela qual o (a) aluno (a) não pode apresentar oralmente o TCC no prazo previsto.

20. Excepcionalmente o Colegiado do Curso pode conceder prorrogação de prazo ao(s) aluno(s) que apresentar(em) motivos considerados relevantes para o não cumprimento do prazo regulamentar, para tanto cabe ao orientador enviar à Coordenação do Curso memorando (Adendo 10) justificando a razão da solicitação que encaminhará ao Colegiado do Curso para apreciação.

21. No caso de (a) o TCC ter sido considerado reprovado pela Banca Avaliadora ou (b) de o(s) cursista(s) haver(em) interrompido o processo de construção de seu TCC desde que observado os trâmites legais ou (c) de a Monografia não ter sido autorizada pelo(a) orientador(a) para ser encaminhada à Banca Avaliadora, o(s) cursista(s) deve(m) matricular-se novamente no próximo período letivo.

22. O TCC deve ser apresentado oralmente no prazo estipulado pelo calendário acadêmico.

23. A formatura (colação de grau) dos(as) alunos(as) dos Cursos Superiores é realizada após o término do último período letivo do Curso, numa única data definida pela Instituição e só poderão dela participar os(as) concluintes dos respectivos Cursos que tiverem cumprido TODAS exigências inseridas neste PPC.

24. No caso do não cumprimento das exigências, o(a) cursista deve matricular-se novamente no seu objeto de pendência, concluí-lo com aproveitamento durante o período letivo no qual está

matriculado e sua colação de grau ocorrerá na data da formatura dos(as) alunos(as) dos Cursos Superiores do período letivo no qual está matriculado(a).

25. O(s) cursista(s) pode(m) entregar a Monografia para apreciação da Banca Avaliadora somente 60 (sessenta) dias após o início do semestre letivo em que está(ão) matriculado(s).

26. Casos omissos serão discutidos e deferidos pelo colegiado do curso.

#### **5.4.2 Estágio obrigatório (supervisionado)**

O estágio supervisionado deverá ser realizado em empresas que possuem convênio com o IFCE, assim como no próprio IFCE sob a orientação de um professor.

O(s) cursista(s) que já tiver concluído sua carga horária de disciplinas poderá realizar o estágio em regime de 40 horas semanais, de acordo com a lei 11.788 de 25 de setembro de 2008.

### **5.5 ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

Serão desenvolvidas atividades que visem à complementação do processo de ensino-aprendizagem na composição do plano de estudos do Curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial.

As atividades curriculares complementares serão ofertadas como disciplinas ou atividades didático-científicas, previstas em termos de horas/aula ou horas/atividade, no currículo do Curso, que possibilitarão a flexibilidade e a contextualização inerente ao mesmo, assegurando a possibilidade de se introduzir novos elementos teórico-práticos gerados pelo avanço da área de conhecimento em estudo, permitindo, assim, sua atualização.

Essas atividades complementares do Curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial podem ser desenvolvidas de três formas:

- a) Disciplinas convencionais já existentes no cadastro geral de disciplinas e não integrantes da parte fixa do currículo do curso e/ou criadas para integrarem especificamente o rol de atividades complementares do plano de estudos do Curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial;
- b) Atividades correspondentes à participação em cursos, congressos, seminários, palestras, jornadas, conferências, simpósios, viagens de estudo, encontros, estágios, projetos de pesquisa ou de extensão, atividades científicas, de integração ou qualificação profissional, monitoria, publicação e apresentação de trabalhos ou outras atividades definidas.
- c) Durante o evento anual do Eixo de Controle e Processos Industriais (Jornada da Tecnologia) também são abordadas questões voltadas às relações ético-raciais, educação para direitos humanos e educação ambiental.

## **5.6 O ENSINO COM A PESQUISA**

No decorrer do curso o aluno poderá participar de projetos de pesquisa associando-se a um docente pesquisador, o qual poderá participar como bolsista ou como voluntário. Como bolsista, o aluno pode ser financiado pela FUNCAP (Fundação Cearense de Apoio a Pesquisa), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) ou através de recursos próprios do IFCE, sendo os recursos oriundos da aprovação de projetos através de editais internos e externos a instituição.

O estudante participará com trabalhos de pesquisa em congressos nacionais e internacionais na modalidade de autor ou co-autor de artigo científico ou simplesmente como participante ou ainda, em pesquisas desenvolvidas na própria instituição. O docente pesquisador também incentiva os alunos a submeterem os seus trabalhos a revistas nacionais e internacionais, o que possibilita novas oportunidades aos alunos.

O curso também possui professores que são membros permanentes no mestrado acadêmico em Engenharia Elétrica e de Computação em Sobral e em parceria com a Universidade Federal do Ceará. Sendo o primeiro mestrado em engenharia no interior do Ceará e que permite desenvolver e aprofundar a formação de profissionais da área de tecnologia e ciências exatas, direcionando-os a atividades técnicas de pesquisa e de docência, para atuação nos mercados regional e nacional. Essa parceria permite a sinergia entre os alunos de graduação e de pós-graduação, pois as pesquisas destes professores são realizadas nos laboratórios do IFCE no *Campus* Sobral, o que também possibilita a aquisição de equipamentos de ponta através de projetos, os quais também são utilizados pela graduação e que completam a formação dos alunos.

## **5.7 O ENSINO COM A EXTENSÃO**

Deverão ser estimuladas atividades complementares, tais como: trabalhos de extensão junto à comunidade, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas Júnior e outras atividades empreendedoras.

O Eixo de Controle e Processos Industriais, no qual está inserido o curso superior em Mecatrônica Industrial, possui o evento anual “Jornada da Tecnologia” que possibilita um momento de maior interação com a indústria e a sociedade. Como exemplo, este evento teve em 2016 a participação direta da indústria Grendene, de fornecedores, da Prefeitura de Sobral e do Governo do Estado, propiciando minicursos e palestras para alunos, para empresas locais e para sociedade local interessada nos temas abordados. Além disso, a Jornada da Tecnologia possui uma feira formada por empresas e por instituições, que possibilita maior interação dos alunos com as empresas locais e fornecedores, o que propicia empreendedorismo e a inovação tecnológica na região.

## **5.8 AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO**

O processo de autoavaliação do curso tem como referencial o processo de autoavaliação do Instituto Federal do Ceará, cujo marco inicial foi o ano de 2004, por instrução da portaria 228/GDG,

de 21 de junho de 2004, onde tiveram início as atividades da primeira CPA – Comissão Própria de Avaliação.

A Comissão Própria de Avaliação - CPA está prevista no Art.11 da Lei nº.10.861, de 14 de abril de 2004, que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES – e regulamentada pela Portaria nº. 2.051, do Ministério da Educação – MEC, de 09 de julho de 2004. Essa comissão é, na forma da lei, um órgão colegiado, de natureza deliberativa e normativa, cuja atribuição precípua é de proceder à avaliação institucional nos aspectos acadêmicos e administrativos.

O IFCE – Campus Sobral, por meio da Diretoria de Ensino, institui junto ao colegiado do curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial um processo sistemático e contínuo de autoavaliação. O objetivo principal é gerar autoconhecimento e manter meios próprios de coleta de dados com vista à melhoria contínua do desempenho acadêmico, pois, apoiado em um diagnóstico da realidade na qual o curso está inserido, é que poderão ser adotadas ações voltadas para a melhoria da qualidade do ensino, da pesquisa e da extensão.

O processo de autoavaliação consolida-se em articulação com as ações de acompanhamento pedagógico de vários segmentos da instituição. Estão envolvidos profissionais ligados à coordenação técnico-pedagógica, à coordenação de assistência estudantil, à coordenação acadêmica, dentre outras.

Das várias ações conjuntas destacam-se a avaliação de desempenho dos docentes pelos discentes, realizada duas vezes ao ano, com emissão de relatórios e devolutiva (*feedback*) individualizada a cada docente; elaboração de relatórios anuais acerca dos relatos dos alunos destacando pontos positivos, negativos e sugestões de melhoria elencados nos instrumentais aplicados pela equipe de pedagogos.

Além dos resultados da avaliação docente na condução do curso são consideradas as análises e deliberações das reuniões promovidas pela coordenação com o colegiado do curso, corpo docente e discente, direção, técnico-administrativos dos diversos setores envolvidos a fim de identificar as fragilidades que se apresentam ao longo do ano para o atendimento necessário das expectativas da comunidade docente e discente.

## **5.9 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

O IFCE – *Campus* Sobral entende que avaliar é o ato de acompanhar a construção do conhecimento do aluno, permitindo intervir, agir e corrigir os rumos do trabalho educativo, isso significa levar o professor a observar mais criteriosamente seus alunos, a buscar formas de gerir as aprendizagens, visando atingir os processos e propiciar a construção de conhecimento pelo aluno, colocando assim, a avaliação a serviço do discente e não da classificação.

Dessa forma, é importante refletir a avaliação nas dimensões técnica (o que, quando e como avaliar) e ética (por que, para que, quem se beneficia que uso se faz da avaliação), de forma complementar e sempre presente no processo avaliativo.

Ao considerar a perspectiva do desenvolvimento de competências, faz-se necessário avaliar se a metodologia de trabalho correspondeu a um processo de ensino ativo, que valorize a apreensão, o desenvolvimento e ampliação do conhecimento científico, tecnológico e humanista, contribuindo para que o aluno torne-se um profissional atuante e um cidadão responsável. Isso implica em redimensionar o conteúdo e a forma de avaliação, oportunizando momentos para que o aluno expresse sua compreensão, análise e julgamento de determinados problemas, relacionados à prática profissional.

O que requer, pois, procedimentos metodológicos nos quais alunos e professores estejam igualmente envolvidos, que conheçam o processo implementado na instituição, os critérios de avaliação da aprendizagem e procedam à sua auto-avaliação.

Cabe ao professor, portanto, observar as competências a serem desenvolvidas, participar de planejamento intensivo das atividades, elaborando planos e projetos desafiadores e utilizar instrumentais avaliativos variados, de caráter individual ou coletivo.

Serão considerados instrumentos de avaliação, os trabalhos de natureza teórico-práticos, provas objetivas, provas operatórias, roteiro básico e auto-avaliação, sendo enfatizados o uso dos projetos e a resolução de situações-problema específicos do processo de formação do tecnólogo.

No processo avaliativo o foco das atenções deve estar baseado nos princípios científicos e na compreensão da estrutura do conhecimento que o aluno tenha desenvolvido.

Estas considerações sobre a avaliação da aprendizagem encontram-se na forma regimental no Capítulo III do Regulamento da Organização Didática (ROD) do IFCE, aprovado pela Resolução do CONSUP nº 35 de 22/06/15, onde estão definidos os critérios para a atribuição de notas, as formas de recuperação, promoção e frequência do aluno.

### **5.10 DIPLOMA**

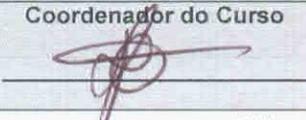
Ao aluno que concluir, com êxito, todas as disciplinas da matriz curricular, e o estágio curricular tendo sido julgado na sua apresentação com nota maior ou igual sete (7,0) pela banca examinadora, será conferido o Diploma de **Tecnólogo em Mecatrônica Industrial**.

## 5.11 PROGRAMAS DE UNIDADES DIDÁTICAS

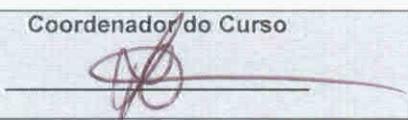
### 1º SEMESTRE

#### PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> CÁLCULO I	
<b>Código:</b> STMI.001	
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 60 <b>CH Prática:</b> 00
<b>Número de Créditos:</b> 3	
<b>Pré-requisitos:-</b>	
<b>Semestre:</b> 1º	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Números reais, função de uma variável real, limites, continuidade, derivada e integral	
<b>OBJETIVO</b>	
Utilizar os conceitos de funções, limites, derivadas e integrais para resolver problemas da área de maneira que possua conhecimentos e habilidades para avançar nos estudos referentes ao interesse do curso.	
<b>PROGRAMA</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Unidade 1 - Noções preliminares</li></ul> <p>Funções e seus gráficos: tipos de funções; propriedades; representação gráfica; funções algébricas e funções transcendententes.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Unidade 2 - Limites e continuidade de funções</li></ul> <p>Limites e continuidade de funções: limites; funções contínuas; propriedades dos limites, e das funções contínuas); limites laterais; limites envolvendo infinito, Limites fundamentais.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Unidade 3 - Derivação</li></ul> <p>A derivada de uma função: taxa de variação; regras básicas de derivação regra da cadeia; produto, quociente, derivação implícita, derivada da função inversa, aplicações de derivadas, taxas relacionadas, Máximos e mínimos; expressões indeterminadas( regra de L'Hôpital)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Unidade 4 - Integração</li></ul> <p>integração de funções de uma variável: diferenciais; antiderivação; regras básicas de integração; a integral definida; integrais imediatas; aplicações.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Unidade 5 - Integral Definida</li></ul> <p>Integral Definida, Propriedades, Teorema Fundamental do Cálculo, Aplicações das Integrais: áreas, volumes, comprimento de arco. Integrais Impróprias</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
- Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco.	

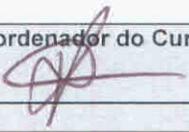
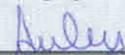
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução de exercícios</li> <li>- Uso de softwares educativos e científicos</li> <li>- Trabalhos individuais e em grupo.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula.</p> <p>O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LEITHOLD, LOUIS. O Calculo com Geometria Analítica 3ª Ed. São Paul , Harbra, C1994. Vol 1</li> <li>2. GUIDORIZZI, H.L. Um Curso de Cálculo, 5ed, vol. 1, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2002.</li> <li>3. SIMMONS, G.F. - Cálculo com Geometria Analítica - Ed. McGraw -Hill - SP - 1987 - Volume 1</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MANZANO, José Augusto Navarro Garcia; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 24. ed. São Paulo, SP: Érica, 2010. 320 p. ISBN 9788536502212.</li> <li>2. ZIVIANII, Nivio. Projeto de algoritmos: com implementações em Pascal e C. 3. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011. 639 p. ISBN 9788522110506.</li> <li>3. OLIVEIRA, Adelize Generini de. Treinamento em pascal. Florianópolis, SC: Bookstore, 1997. 131 p.</li> </ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr style="width: 100%;"/>	<b>Coordenadora Técnico-Pedagógico</b>  <hr style="width: 100%;"/>
<b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Ana-Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

<b>DISCIPLINA:</b> FÍSICA I	
<b>Código:</b> STMI002	
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 50 <b>CH Prática:</b> 10
<b>Número de Créditos:</b> 3	
<b>Pré-requisitos:</b>	
<b>Semestre:</b> 1º	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Vetores, leis de Newton, força e movimento, trabalho e energia cinética, conservação da energia, sistemas de partículas, colisões, rotação de um corpo rígido e condição de equilíbrio estático.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o processo da medição.</li> <li>• Compreender os conceitos de grandezas vetoriais e suas relações.</li> <li>• Compreender o conceito de força como causa do movimento.</li> <li>• Compreender as Leis de Newton e suas aplicações.</li> <li>• Entender como o trabalho realizado por uma força modifica o estado de movimento de um corpo.</li> </ul> <p>Entender o conceito de energia cinética e energia potencial e o processo de conservação da energia mecânica.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE 1 – Vetores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soma de vetores.</li> <li>• Decomposição de vetores.</li> <li>• Multiplicação de vetores.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 2- Leis de Newton.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeira lei de Newton.</li> <li>• Força e massa.</li> <li>• Segunda lei de Newton; peso e normal.</li> <li>• Terceira lei de Newton.</li> <li>• Aplicações das leis de Newton.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 3–Força, movimento, trabalho e energia cinética.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Força de atrito e suas propriedades.</li> <li>• Trabalho realizado por uma força constante.</li> <li>• Trabalho realizado por uma força variável.</li> <li>• Energia cinética e teorema do trabalho-energia.</li> <li>• Potência.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 5– Conversão da energia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forças conservativas.</li> <li>• Forças não conservativas.</li> <li>• Energia potencial.</li> <li>• Energia mecânica.</li> <li>• Conservação da energia mecânica.</li> <li>• Princípio da conservação da energia.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 6– Sistemas de partículas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de massa</li> <li>• Segunda lei de Newton para um sistema de partículas.</li> <li>• Momento linear.</li> <li>• Conservação do momento linear</li> </ul> <p><b>UNIDADE 7– Rotação de um corpo rígido.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As variáveis da rotação</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinemática da rotação.</li> <li>• Energia cinética da rotação</li> <li>• Cálculo do momento de inércia.</li> <li>• Torque</li> <li>• Segunda lei de Newton para rotação.</li> <li>• Trabalho, potência e o teorema do trabalho energia.</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas dialogada. Estudos dirigidos em grupo e individuais. Atividades práticas em laboratório.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HALLIDAY, David. <b>Fundamentos de física: mecânica</b>. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012. 340 p. ISBN 9788521619031.</li> <li>2. NUSSENZVEIG, H. Moysés. <b>Curso de física básica: mecânica</b>. 4. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2009. 328 p. ISBN 9788521202981.</li> <li>3. TIPLER, Paul A. <b>Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica</b>. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. 759 p. ISBN 9788521617105.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BISCUOLA, Gualter José. <b>Física: volume único: mecânica, termologia, ondulatória, óptica e eletricidade</b>. 3. ed. São Paulo, SP: Saraiva, 1998. 652 p. ISBN 8502021265.</li> <li>2. RESNICK, Robert. <b>Física 1</b>. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. 368 p. ISBN 9788521613527.</li> <li>3. CHAVES, Alair. <b>Física básica: mecânica</b>. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012. 308 p. ISBN 9788521615491.</li> </ol>	
<b>Coordenador do Curso</b> 	<b>Coordenadoria Técnico- Pedagógico</b> 
<b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

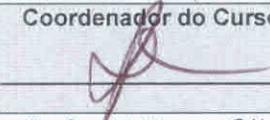
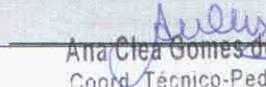
## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> ESTATÍSTICA	
<b>Código:</b> STMI.003	
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 60 <b>CH Prática:</b> 00
<b>Número de Créditos:</b> 3	
<b>Pré-requisitos:-</b>	
<b>Semestre:</b> 1º	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Conceitos Estatísticos, Obtenção de Dados Estatísticos, Representação Tabular e Gráfica dos Dados, Distribuição de Frequências, Medidas de Tendência Central e de Dispersão, Teoria das Probabilidades, Estatística na Metodologia Científica.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os conceitos estatísticos;</li> <li>• Identificar as variáveis;</li> <li>• Conhecer as regras de obtenção de dados estatísticos;</li> <li>• Representar dados estatísticos em tabelas e gráficos;</li> <li>• Distribuir os dados em frequência;</li> <li>• Conhecer as medidas de tendência central e de dispersão;</li> <li>• Correlacionar a estatística à metodologia científica.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p>I. A NATUREZA DA ESTATÍSTICA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Histórico</li> <li>2. Métodos</li> <li>3. A estatística</li> <li>4. Fases do método estatístico</li> </ol> <p>II. POPULAÇÃO E AMOSTRA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. População</li> <li>2. Amostragem</li> </ol> <p>III. SÉRIES ESTATÍSTICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tabelas</li> <li>2. Séries estatísticas</li> <li>3. Séries conjugadas. Tabela de dupla entrada</li> </ol> <p>IV. GRÁFICOS ESTATÍSTICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Em linha ou em curva</li> <li>2. Em coluna ou em barras</li> <li>3. Em colunas ou em barras múltiplas</li> <li>4. Em setores</li> <li>5. Pictograma</li> <li>6. Cartograma</li> </ol> <p>V. DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dados brutos</li> <li>2. Rol</li> <li>3. Distribuição de frequência pontual.</li> <li>7. Distribuição de frequência por intervalo</li> </ol> <p>VI. MEDIDAS</p>	

<p>1. Dados agrupados e não agrupados</p> <p>VII. PROBABILIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução</li> <li>2. Experimento não determinístico</li> <li>3. Espaço amostral</li> <li>4. Evento</li> <li>5. Probabilidade, definição</li> <li>6. Eventos excludentes</li> <li>7. Eventos complementares</li> <li>8. Eventos mutuamente excludentes</li> <li>9. Probabilidade da união de dois eventos</li> <li>10. Eventos independentes</li> </ol> <p>VIII. VARIÁVEL ALEATÓRIA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variável aleatória discreta</li> <li>2. Modelos de distribuição de probabilidade discreta</li> </ol> <p>IX. CORRELAÇÃO E REGRESSÃO LINEARES</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução</li> <li>2. Diagrama de dispersão</li> <li>3. A equação linear</li> <li>4. Coeficiente de correlação linear</li> </ol> <p>X. Estatística na Metodologia Científica</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Princípios básicos da experimentação</li> <li>2. Elementos de inferência estatística</li> <li>3. Análise de variância</li> <li>4. Nível de significância e grau de confiança</li> </ol>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aula expositiva dialogada; Trabalho individual; Trabalho em Grupo; Projeto; Seminário. Uso de Lousa; Slides; Apostilas; Computador; Laboratório/oficina.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula. O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CRESPO, A. A. <b>Estatística fácil</b>. 19 ed. São Paulo. Saraiva, 2014.</li> <li>2. STEVENSON, W. J. <b>Estatística aplicada à administração</b>. São Paulo. Harbra, 2001.</li> <li>3. MUCELIN, C. A. <b>Estatística</b>. Curitiba. Editora do Livro Técnico, 2010.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SPIEGEL &amp; Murreay. <b>Estatística</b>. Porto Alegre. Bookman, 2009.</li> <li>2. COSTA NETO, P. L. de O. <b>Estatística</b>. São Paulo. Edgard Blücher, 2002.</li> <li>3. MORETTIN, P. A. <b>Estatística Básica</b>. 8a ed. São Paulo. Saraiva. 2014.</li> <li>4. LARSON, R.; FARBER, B. <b>Estatística aplicada</b>. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.</li> <li>5. IEZZI, G. <b>Fundamentos de matemática elementar: matemática comercial, matemática financeira e estatística descritiva</b>. São Paulo. Atual, 2004.</li> </ol>	
<p>Coordenador do Curso</p> 	<p>Coordenadoria Técnico-Pedagógico</p> 
<p><b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral</p>	<p><b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral</p>

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: INFORMÁTICA BÁSICA</b>	
Código: STMI.004	
Carga Horária Total: 80 HORAS	CH Teórica: 20 CH Prática: 60
Número de Créditos: 4	
Pré-requisitos:-	
Semestre: 1º	
Nível: Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Arquitetura de Básica de Computadores. Introdução à lógica de programação; constantes; tipos de dados primitivos; variáveis; atribuição; expressões aritméticas e lógicas; estruturas de decisão; estruturas de controle; estruturas de dados homogêneas e heterogêneas; vetores (arrays) e matrizes. Desenvolvimento de algoritmos. Transcrição de algoritmos para uma linguagem de programação. Desenvolvimento de programas.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os conceitos fundamentais de algoritmos como forma de solução de problemas.</li> <li>• Desenvolver o raciocínio lógico através das técnicas de programação.</li> <li>• Elaborar e desenvolver algoritmos em pseudocódigo.</li> <li>• Conhecer as ferramentas de algoritmos e de desenvolvimento.</li> <li>• Codificar programas em uma linguagem de programação.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>I – Noções Básicas de Arquitetura de Computadores</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organização de um Computador</li> <li>• Unidade de Memória</li> <li>• Unidade de Aritmética e Lógica</li> <li>• Unidade de Controle</li> <li>• Unidade de Entrada e Saída</li> </ul>	
<b>II – Algoritmos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O Conceito de Algoritmos</li> <li>• Dados, Tipos de Dados e Operações Primitivas</li> <li>• Variáveis e Expressões <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Declaração de Variáveis</li> <li>○ Operação de Atribuição</li> <li>○ Expressões</li> <li>○ Funções Embutidas</li> <li>○ Entrada e Saída</li> </ul> </li> </ul>	
<b>III – Operadores aritméticos e lógicos</b>	
<b>IV – Estrutura de controle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estruturas de Decisão <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Seleção de Ações Alternativas</li> <li>○ Condicionais Encaixados</li> <li>○ Alternativas com Múltiplas Escolhas</li> </ul> </li> <li>• Estruturas de Repetição <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Repetição com Teste no Início</li> <li>○ Repetição com Teste no Final</li> <li>○ Repetição com Variável de Controle</li> </ul> </li> </ul>	

<b>V – Estrutura de dados</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vetores</li> <li>• Matrizes</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco e recursos audiovisuais como data show.</li> <li>• Aulas práticas com exercícios práticos de programação, utilizando o computador.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO</b> <p>A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas pelo aluno em sala ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BENEDUZZI, Humberto Martins. <b>Lógica e linguagem de programação: introdução ao desenvolvimento de software</b>. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 144 p. ISBN 9788563687111.</li> <li>2. MANZANO, José Augusto Navarro Garcia; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. <b>Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores</b>. 24. ed. São Paulo, SP: Érica, 2010. 320 p. ISBN 9788536502212.</li> <li>3. ZIVIANII, Nívio. <b>Projeto de algoritmos: com implementações em Pascal e C</b>. 3. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011. 639 p. ISBN 9788522110506.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ANDRÉ, L. V. F; HENRI F. E. <b>Lógica de Programação a Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados</b>. 3º Ed. São Paulo, SP: Pearson, 2005. ISBN: 9788576050247</li> <li>2. OLIVEIRA, Adelize Generini de. <b>Treinamento em pascal</b>. Florianópolis, SC: Bookstore, 1997. 131 p.</li> <li>3. MANZANO, José Augusto Navarro Garcia. <b>Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores</b>. 21. ed. São Paulo, SP: Érica, 2007. 240 p. ISBN 9788571947184.</li> </ol>	
<p>Coordenador do Curso</p>  <p><b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral</p>	<p>Coordenadoria Técnico- Pedagógica</p>  <p><b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral</p>

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: INGLÊS INSTRUMENTAL</b>		
Código: STMI005		
Carga Horária Total: 40h	CH Teórica: 40	CH Prática: 00
Número de Créditos: 02		
Pré-requisitos: --		
Semestre: 1		
Nível: Graduação		
<b>EMENTA</b>		
Desenvolvimento da habilidade de leitura em língua inglesa. Estudo de estratégias de leitura, aspectos léxico-gramaticais e organização textual, visando a compreensão de textos de interesse geral e de textos técnicos na área acadêmica e/ou profissional específica considerando o objetivo de leitura estabelecido.		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar estratégias de leitura, compreender aspectos léxico-gramaticais e discursivos pertinentes à leitura, lidar com vocabulário desconhecido, perceber a organização textual, posicionar-se criticamente perante o texto, dentre outros.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
I. DIMENSÃO DE ESTRATÉGIAS DE LEITURA: <ol style="list-style-type: none"> <li>Conscientização do processo de leitura</li> <li>Redição</li> <li>Inferência</li> <li>Uso de palavras repetidas</li> <li>Uso de palavras-chave</li> <li>Uso do contexto imediato e global</li> <li>Uso de conhecimento prévio</li> <li>Elementos tipográficos</li> <li>Seletividade</li> <li>Skimming</li> <li>Scanning</li> <li>Leitura crítica</li> </ol> II. DIMENSÃO GRAMATICAL (gramática aplicada a textos): <ol style="list-style-type: none"> <li>Reconhecimento da estrutura da Sentença</li> <li>Reconhecimento de alguns tempos verbais e suas respectivas noções</li> <li>Compreensão e tradução de grupos nominais</li> <li>Reconhecimento de marcas coesivas do texto (pronomes e referência contextual)</li> <li>Percepção dos diferentes marcadores do discurso e de suas respectivas funções retóricas</li> </ol> III. DIMENSÃO LEXICAL: <ol style="list-style-type: none"> <li>Uso de cognatos e falsos cognatos na leitura</li> <li>A prática de inferência lexical na leitura</li> <li>Uso eficiente do dicionário e seleção das palavras de acordo com o contexto e suas funções gramaticais</li> <li>Formação de palavras por afixos (prefixos e sufixos)</li> </ol> IV. DIMENSÃO DE ORGANIZAÇÃO TEXTUAL: <ol style="list-style-type: none"> <li>Organização geral do texto</li> <li>Organização do parágrafo</li> <li>Compreensão das relações dentro dos parágrafos por meio de marcadores</li> <li>Distinção entre ideias relevantes e irrelevantes</li> <li>Percepção da estrutura cronológica do texto</li> <li>Estrutura organizacional de abstracts</li> </ol>		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		

Exposições dialogadas dos diversos tópicos, seguidas de exercícios dentro e fora da sala de aula, nos quais o aluno praticará a leitura em língua inglesa em diferentes tipos de textos, extraídos de fontes diversas, tais como: revistas, periódicos, livros, teses, Internet etc.

#### **AValiação**

A avaliação poderá consistir de provas escritas, resolução de listas de exercício, atividades individuais ou em grupo, relatórios ou outro instrumento de avaliação previamente determinado pelo professor.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. SOUZA, Adriana Grade Fiori; ABSY, Conceição A.; COSTA, Giselle Cilli da; MELLO, Leonilde Favoreto de. **Leitura em Língua Inglesa: Uma Abordagem Instrumental**. São Paulo: Disal, 2010 (2ª edição atualizada)
2. AGUIAR, Cícera Cavalcante; FREIRE, Maria Socorro Gomes; ROCHA, Regina Lúcia Nepomuceno. **Inglês Instrumental: Abordagem x Compreensão de textos**. Fortaleza: Edições Livro Técnico, 2001.
3. MURPHY, Raymond. **Essential Grammar in Use – Third Edition**. Cambridge: Cambridge Universtisy Press, 2007

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MUNHOZ, Rosângela. **Inglês Instrumental: estratégias de leitura, módulo I**, São Paulo: Texto novo, 2000.
2. LOPES, Carolina. **Leitura e Compreensão de Textos**. Fortaleza: IFCE, 2012
- BRUICE, P. Y. **Flash on English for Cooking, Catering and Reception**- Recanati, Italy: ELI, 2012
3. **Dicionário Oxford Escolar para Estudantes Brasileiros de Inglês**. Oxford: Oxford, 2012

Coordenador do Curso

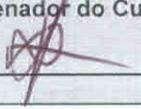
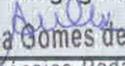
**Rafael Vitor e Silva**  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

Coordenadoria Técnico-  
Pedagógica

**Ana Clea Gomes de Sousa**  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

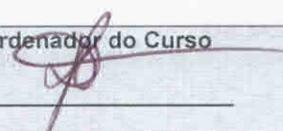
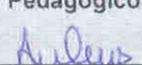
## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> INTRODUÇÃO A TECNOLOGIA
<b>Código:</b> STMI006
<b>Carga Horária Total:</b> 40 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b> 20 <b>CH Prática:</b> 20</span>
<b>Número de Créditos:</b> 2
<b>Pré-requisitos:</b>
<b>Semestre:</b> 1º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
A mecatrônica no contexto da automação, definições básicas, a formação em mecatrônica, concepção de sistemas mecatrônicos, fundamentos de sensores e atuadores, interfaceamento de dispositivos (hardware e software), tópicos de arquitetura e programação de computadores, controle de sistemas mecatrônicos, desenvolvimento de projetos mecatrônicos.
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a história, importância e aplicação do tecnólogo no campo de trabalho.</li> <li>• Identificar as diretrizes vinculadas ao profissional da área de tecnologia em mecatrônica.</li> <li>• Conhecer a área de atuação do tecnólogo em mecatrônica</li> <li>• Compreender os conceitos básicos sobre a área de conhecimento da mecatrônica, controle e automação.</li> <li>• Identificar a trajetória mecatrônica, sua estrutura e as disciplinas optativas que compõem tal trajetória.</li> <li>• Compreender os objetivos e conceitos de automação na indústria.</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1</b> Introdução ao curso de tecnologia Mecatrônica Industrial Estrutura do curso Matriz curricular Professores e áreas de pesquisa Apresentação dos laboratórios Apresentação do perfil do tecnólogo em Mecatrônica Industrial Regras gerais do IFCE - ROD (Regulamento da Organização Didática)
<b>UNIDADE 2</b> Conceitos de Mecatrônica Definições básica de Mecatrônica Mecatrônica no contexto da automação Sistemas Mecatrônicos Elementos básicos de um sistema Mecatrônico
<b>UNIDADE 3</b> A Tecnologia Mecatrônica e o Mundo do Trabalho Exemplos da Tecnologia Mecatrônica e suas aplicações Áreas de atuação na indústria Impacto da automação no mundo do trabalho Automação no meio produtivo
<b>UNIDADE 4</b> Perspectivas da tecnologia mecatrônica Futuro da Tecnologia em Mecatrônica Novas Tecnologias aplicadas a Mecatrônica Novas Tecnologias de comunicação entre equipamentos

<b>UNIDADE 5</b> Definição e aplicações da Robótica Componentes de um robô; Noções de robótica com auxílio de kits educacionais	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas dialogada Atividades práticas em laboratório, através de <i>softwares</i> ( <i>IDE</i> e simulador) e <i>hardware</i> (Kits de robótica educacional e circuitos eletro-eletrônicos), visando o desenvolvimento de aplicações.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
3. ROSÁRIO, J. M. <b>Princípios de Mecatrônica</b> . São Paulo, ISBN: 85-7605-010-2, Prentice Hall, 2005 4. BOLTON, William. <b>Mecatrônica: uma abordagem multidisciplinar</b> . 4. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2010. 664 p. ISBN 9788577806577. 5. CETINKUNT, Sabri. <b>Mecatrônica</b> . Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008. 554 p. ISBN 9788521616276.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
3. SIEGWART, Roland. <b>Introduction to autonomous mobile robots</b> . 2. ed. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2011. 453 p. ISBN 9780262015356. 4. LAMB, F. <b>Automação industrial na prática</b> . Porto Alegre: AMGH, 2015. 5. ROSARIO, J. M. <b>Automação industrial</b> . 1. ed. Editora Barauna, 2009. 515p.	
Coordenador do Curso  <hr/> <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	Coordenadoria Técnico- Pedagógico  <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

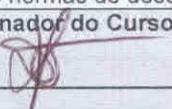
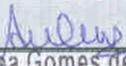
<b>DISCIPLINA:</b> QUÍMICA	
<b>Código:</b> STMI.001	
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 60 <b>CH Prática:</b> 00
<b>Número de Créditos:</b> 3	
<b>Pré-requisitos:-</b>	
<b>Semestre:</b> 1º	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Estrutura atômica e a lei periódica. Ligações químicas. Funções inorgânicas. Estudo das soluções. Estequiometria. Eletroquímica. Química dos sólidos.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os modelos atomísticos e sua importância e entender a lei periódica.</li> <li>• Entender e distinguir as ligações químicas.</li> <li>• Distinguir as funções inorgânicas.</li> <li>• Realizar o estudo das soluções.</li> <li>• Compreender a estequiometria.</li> <li>• Compreender a eletroquímica.</li> <li>• Entender as estruturas cristalinas e as imperfeições.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>1. ESTRUTURA ATÔMICA E A LEI PERIÓDICA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Modelo da radiação eletromagnética e o espectro atômico</li> <li>1.2. Evolução histórica do modelo atômico</li> <li>1.3. O modelo de Bohr do átomo de hidrogênio</li> <li>1.4. A Mecânica Quântica</li> <li>1.5. Configuração eletrônica dos elementos</li> <li>1.6. Tabela periódica</li> </ol>	
<b>2. LIGAÇÕES QUÍMICAS</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Elétrons de valência</li> <li>2.2. Formação de ligações químicas</li> <li>2.3. Ligação em compostos iônicos</li> <li>2.4. Ligações covalentes e estruturas de Lewis           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Estruturas eletrônicas de Lewis</li> <li>2.4.2. Regra do octeto</li> <li>2.4.3. Ressonância</li> <li>2.4.4. Exceções à regra do octeto</li> <li>2.4.5. Ligações covalentes polares e apolares</li> </ol> </li> <li>2.5. Carga formal</li> <li>2.6. Geometria dos pares de elétrons e geometria molecular</li> <li>2.7. Polaridade da ligação e eletronegatividade</li> <li>2.8. Propriedades das ligações           <ol style="list-style-type: none"> <li>2.8.1. Ordem de ligação</li> <li>2.8.2. Comprimento de ligação</li> <li>2.8.3. Energia de ligação</li> </ol> </li> <li>2.9. Ligações metálicas</li> </ol>	
<b>3. ELETROQUÍMICA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Identificações de agentes oxidantes e redutores</li> <li>3.2. Pilhas Galvânicas e pilhas de concentração</li> <li>3.3. Potências de redução</li> </ol>	

3.4. Previsão de espontaneidade de reações de oxidação-redução 3.5. Eletrólise <b>4. QUÍMICA DOS SÓLIDOS</b> 4.1. Classificação dos materiais 4.2. Estruturas cristalinas 4.3. Imperfeições cristalinas 4.4. Difusão	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas dialogadas e atividades práticas individuais em grupo no laboratório	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina. O desempenho do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BRADY, J.E., RUSSELL, J.W., HOLUM, J.R. Química: a Matéria e suas transformações. Vol.1 e 2, 3ª ed., Rio de Janeiro, LTC, 2002.</li> <li>▪ KOTZ, J. C. e TRICHEL, P. M. Jr, - Química Geral 1 e Reações Químicas, -Tradução da 5ª Ed. norte americana, Thomson, 2005.</li> <li>▪ GENTIL, V. Corrosão. 5ª ed., Rio de Janeiro, LTC, 2007.</li> <li>▪ CALLISTER JR, WILLIAM D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 7ª ed., Rio de Janeiro, LTC, 2008.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ATKINS, P. e JONES, L., <i>Princípios de Química</i>-Tradução da 3ª Ed., Bookman Comp. Editora, 2006.</li> <li>▪ RUSSELL, J.B. <i>Química geral</i>. Vol.1 e 2, 2ª ed., São Paulo, 2004.</li> <li>▪ VAN VLACK, L.H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. 4ª ed., Rio de Janeiro, Campus editora, 1984.</li> </ul>	
Coordenador do Curso  <hr/> <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	Coordenadoria Técnico- Pedagógico  <hr/> <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

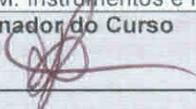
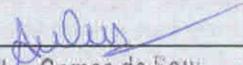
## 2º SEMESTRE

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> DESENHO TÉCNICO E MECÂNICO
<b>Código:</b> STMI.008
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b> 30 h <b>CH Prática:</b> 30 h</span>
<b>Número de Créditos:</b> 3
<b>Pré-requisitos:</b> Sem pré-requisito.
<b>Semestre:</b> 2º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Material de Desenho Técnico; Normas Técnicas; Linhas Técnicas; Caligrafia Técnica; Projeção Ortogonal (figuras planas e sólidos); Perspectivas; Escalas; Desenho em Corte; Simbologia de Soldagem, Simbologia Elétrica e Desenhos de Conjuntos Mecânicos.
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar desenhos de acordo com os requisitos das normas técnicas.</li> <li>• Reconhecer elementos de um desenho.</li> <li>• Interpretar projetos de desenho técnico.</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1- MATERIAL PARA DESENHO.</b> Relação de materiais e instrumentos necessários para execução de desenho.
<b>UNIDADE 2 –PADRONIZAÇÃO E NORMALIZAÇÃO.</b> Folhas de desenho, layout e dimensões; Legenda; Caligrafia técnica; Aplicação e tipos de linhas.
<b>UNIDADE 3 –NOÇÕES DE PROJEÇÃO</b> Projeção, Diedros de projeção; Figuras de geometria plana e sólidos geométricos representados no 1º Diedro.
<b>UNIDADE 4 –DESENHO EM PROJEÇÃO ORTOGONAL</b> Escolha das vistas, aplicação de tipos de linhas (grau de primazia das linhas – NBR 8403); Técnicas de traçado; Desenho em projeção ortogonal (1º diedro e 3º diedro).
<b>UNIDADE 5 –DIMENSIONAMENTO E COTAGEM</b> Elementos da Cotagem. Cotagem de Forma e Cotagem de Posição. Sistemas de Cotagem.
<b>UNIDADE 6 - PERSPECTIVA</b> Perspectiva isométrica; Técnicas de representação de elementos diversos em perspectiva isométrica (elementos oblíquos e isométricos).
<b>UNIDADE 7 - ESCALAS</b> Tipos de escalas; Escalas recomendadas; Escalímetro.
<b>UNIDADE 8 - CORTES</b> Corte total; Corte em desvio; Meio-corte; Seção; Corte parcial; Hachuras.
<b>UNIDADE 9 –TOLERÂNCIAS E CARACTERÍSTICAS DE SUPERFÍCIE E FORMA</b> Técnicas de Representação; Indicação de Rugosidade; Tolerâncias Dimensionais e Geométricas.
<b>UNIDADE 10– SIMBOLOGIA</b> Simbologia de Soldagem, Simbologia Elétrica e Desenhos de Conjuntos Mecânicos.

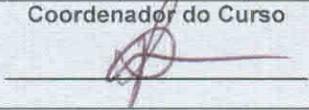
<b>UNIDADE 11-INTRODUÇÃO ÀS FERRAMENTAS CAD</b> Introdução as ferramentas para execução de desenho assistido por computador.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
O Programa será desenvolvido através de aulas expositivas e aulas práticas.	
<b>AValiação</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas individualmente ao longo da disciplina, trabalhos escritos ou atividades práticas e/ou produção de relatórios, além da observação da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MICELI, Maria Tereza. <b>Desenho Técnico Básico</b>. Rio de Janeiro: ao Livro Técnico, 2004.</li> <li>2. FRENCH, thomas, et alii. <b>Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica</b>. Ed. Globo. Porto Alegre, 1985.</li> <li>3. ABNT - Normas para o Desenho. Ed. Globo, Porto Alegre, 1977.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MORAIS, SIMÕES; Desenho de Construções Mecânicas; volume 3; Porto Editora, Porto.</li> <li>2. ABNT. Coletânea de normas de desenho técnico. SãoPaulo, Senai-dte-dmd, 1990.</li> </ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr/> <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Coordenadoria Técnico- Pedagógico</b>  <hr/> <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral



<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
1. LIRA, F. A. Metrologia na Indústria. 7.ed. São Paulo: Érica,2009. 2. ALBERTAZZI, A.; SOUSA, A. R. Fundamentos de Metrologia Científica e Industrial. São Paulo: Manole. 2008. 3. AGOSTINHO, O. L. Tolerâncias, Ajustes, Desvios e Análise de Dimensões. São Paulo: Edgard Blucher,2009.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
1. NOVASKI, O. Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica. São Paulo: Edgard Blucher. 1994. 2. CUNHA, L. S.; CRAVENCO, M. P. Manual Prático do Mecânico. São Paulo: Hemus. 2006. 3. STEMMER, C. E. Ferramentas de corte I. 7.ed. Florianópolis: Editora da UFSC.2007. 4. BINI, E.; RABELLO, I. D. A técnica da Ajustagem: Metrologia, Medição, Roscas, Acabamento. São Paulo: Hemus. 2004 5. FREIRE, J. M. Instrumentos e Ferramentas Manuais. 2.ed. Rio de Janeiro. Interciência.1989.	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr/> <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógico</b>  <hr/> <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógico IFCE - Campus de Sobral

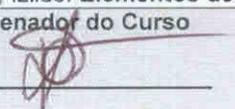
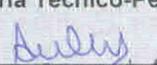
## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO	
Código: STMIO10	
Carga Horária Total: 40 HORAS	CH Teórica: 40 CH Prática: 00
Número de Créditos: 4	
Pré-requisitos:-----	
Semestre: 2º	
Nível: Graduação	
<b>EMENTA</b>	
<p>Conceito legal e de prevenção do acidente de trabalho, e fatores que contribuem para o acidente e sua análise. Insalubridade e periculosidade, responsabilidade civil e criminal. Legislação. Especificação e uso de EPI e EPC. Organização e funcionamento da CIPA e SESMT. Controle a princípio de incêndio. Ergonomia. Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Segurança em instalações e serviços em máquinas e equipamentos. Primeiros socorros.</p>	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os aspectos legais de prevenção do acidente de trabalho.</li> <li>• Compreender as responsabilidades civil e criminal no acidente de trabalho.</li> <li>• Compreender como se dá o processo de formação da CIPA e SESMT.</li> <li>• Compreender a importância dos programas de prevenção.</li> <li>• Reconhecer e avaliar os riscos ambientais.</li> <li>• Aplicar as medidas de controle e segurança em trabalhos que envolvam eletricidade.</li> <li>• Aplicar as medidas de controle e segurança em trabalhos que envolvam máquinas e equipamentos.</li> <li>• Reconhecer as classes do fogo e sua forma de extinção.</li> <li>• Aplicar os procedimentos básicos de primeiros socorros.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>UNIDADE 1- CONCEITO E ASPECTOS LEGAIS</b> Aspectos legais de prevenção do acidente de trabalho.Fatores que contribuem para o acidente de trabalho, sua análise e medidas preventivas.Insalubridade e periculosidade.Responsabilidade civil e criminal no acidente de trabalho.Introdução as Normas Regulamentadoras</p>	
<p><b>UNIDADE 2 - SEGURANÇA NA INDÚSTRIA</b> CIPA e SESMT.Especificação e uso de EPI e EPC.Sinalização.Condições ambientais de trabalho. Programas de Prevenção – PPRA e PCMSO.Mapa de riscos ambientais.</p>	
<p><b>UNIDADE 3 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE</b> NR10.Objetivo e campo de aplicação; Medidas de controle; Segurança em projetos; Segurança na construção, montagem, operação e manutenção; Segurança em instalações elétricas desenergizadas; Segurança em instalações elétricas energizadas; Trabalhos envolvendo Alta Tensão (AT); Habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores; Proteção contra incêndio e explosão; Sinalização de segurança; Procedimentos de trabalho; Situação de emergência; Responsabilidades; Disposições finais</p>	
<p><b>UNIDADE 4 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</b> NR 12. Princípios e Objetivos. Termos e Definições;Requisitos da norma;Arranjo físico e instalações;Instalações e dispositivos elétricos;Dispositivos de partida, acionamento e parada;Sistemas de segurança;Dispositivos de parada de emergência;Meios de acesso permanentes;Componentes pressurizados;Transportadores de materiais;Aspectos ergonômicos;Riscos adicionais;Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos; Procedimentos de trabalho e segurança; Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e Utilização; Capacitação; Planejamento e Implementação dos cursos;Outros requisitos específicos de segurança; Disposições finais.</p>	

<p><b>UNIDADE 5 - PREVENÇÃO E COMBATE A PRINCÍPIO DE INCÊNDIO</b> Tetraedro do Fogo. Formas de Propagação do Calor. Classes do Fogo. Métodos de Extinção. Aparelhos extintores.</p> <p><b>UNIDADE 6 - PRIMEIROS SOCORROS</b> Sinais vitais e de apoio. Cuidados gerais e preliminares. Hemorragias. Ferimentos: superficiais e profundos; na cabeça; fraturas e luxações. Métodos de Respiração. Parada Respiratória. Massagem Cardíaca. Envenenamentos. Corpos estranhos. Picadas de Insetos e de Cobras. Lesões na Coluna Vertebral. Estado de Choque. Queimaduras. Transporte de Acidentados.</p>	
<p><b>METODOLOGIA DE ENSINO</b></p> <p>Aulas expositivas, dialogadas com auxílio de vídeos. Estudos dirigidos individuais e em grupo.</p>	
<p><b>AVALIAÇÃO</b></p> <p>A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas individualmente ou em grupo ao longo da disciplina, trabalhos escritos ou atividades práticas e/ou produção de relatórios, além da observação da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p> <p>4. ARAÚJO, Giovanni Moraes de. <b>Legislação de segurança e saúde no trabalho: normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego</b>. 10. ed. Rio de Janeiro, RJ: GVC, 2013. 1389 p. ISBN 9788599331361.</p> <p>5. SALIBA, Tuffi Messias. <b>Curso básico de segurança e higiene ocupacional</b>. 6. ed. São Paulo, SP: LTr, 2015. 496 p. ISBN 9788536184142.</p> <p>6. ARAÚJO, Giovanni Moraes de. <b>Normas regulamentadoras comentadas e ilustradas: legislação de segurança e saúde no trabalho</b>. 10. ed. Rio de Janeiro, RJ: GVC, 2013. 106 p. ISBN 9788599331316.</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p> <p>1. MORAES, Giovanni. <b>Elementos do sistema de gestão de SMSQRS: segurança, meio ambiente, saúde ocupacional, qualidade e responsabilidade social: sistema de gestão integrada</b>. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: GVC, 2010. 602 p., il. ISBN 9788599331200.</p> <p>2. DRAGONI, José Fausto. <b>Proteção de máquinas, equipamentos, mecanismos e cadeado de segurança</b>. São Paulo, SP: LTr, 2011. 262 p. ISBN 9788536118437.</p> <p>3. MIGUEL, Alberto Sérgio S. R. <b>Manual de higiene e segurança do trabalho</b>. 10. ed. Portugal: Porto Editora, 2007. 558 p. ISBN 9789720013606.</p> <p>4. GONÇALVES, Edwar Abreu. <b>Manual de segurança e saúde no trabalho</b>. 4. ed. São Paulo, SP: LTr, 2008. 1399 p. ISBN 9788536111827</p> <p>5. SANTOS JUNIOR, Joubert Rodrigues dos. <b>NR-10: segurança em eletricidade: uma visão prática</b>. São Paulo, SP: Érica, 2014. 256 p. ISBN 9788536504599.</p>	
<p>Coordenador do Curso</p> 	<p>Coordenadoria Técnico- Pedagógico</p> 
<p>Rafael Vitor e Silva Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral</p>	<p>Ana Clea Gomes de Sousa Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral</p>

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> MECÂNICA TÉCNICA I
<b>Código:</b> STMI011
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS <b>CH Teórica:</b> 60 <b>CH Prática:</b> 0
<b>Número de Créditos:</b> 3
<b>Pré-requisitos:</b> STMI002
<b>Semestre:</b> 2º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Introdução; Sistemas de forças; Equilíbrio; Esforços em componentes mecânicos; Vigas sob carregamento; Diagramas de momento fletor e força de cisalhamento; Máquinas simples
<b>OBJETIVO</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilização de métodos para a análise de estruturas e sistemas mecânicos submetidos a esforços.</li> <li>2. Aplicação da metodologia de dimensionamento de elementos de máquinas.</li> <li>3. Aplicação de máquinas simples em transmissões mecânicas.</li> </ol>
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1 – EQUILÍBRIO</b> Força e componentes retangulares Momento de uma força Diagrama de corpo livre e condições de equilíbrio <b>UNIDADE 2 - LEI DE HOOKE</b> Introdução às propriedades mecânicas dos materiais Lei de Hooke <b>UNIDADE 3 - TRAÇÃO E COMPRESSÃO</b> Tensão e deformação Tensão normal média Tensão admissível e tensão última Coeficiente de segurança <b>UNIDADE 4 - TENSÕES TÉRMICAS</b> Tensões térmicas <b>UNIDADE 5 - TENSÃO DE CISALHAMENTO</b> Tensão de cisalhamento média Tensão de cisalhamento vertical <b>UNIDADE 6 - MOVIMENTO ROTATIVO, TORQUE E POTÊNCIA</b> Tensão de torção Deformação sob torção Definição de máquina Vantagem mecânica e razão de movimento Alavancas Transmissão por Polias e correias Transmissão por engrenagens <b>UNIDADE 7- TENSÕES COMBINADAS</b> Tensão de flexão Concentração de tensões
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas dialogadas Estudos dirigidos individuais e em grupo.

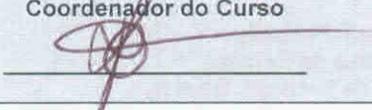
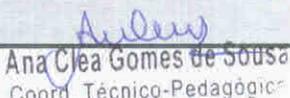
AVALIAÇÃO	
<p>A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas individualmente ou em grupo ao longo da disciplina, trabalhos escritos e/ou produção de relatórios, além da observação da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.</p>	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HIBBELER, R. C. <b>Resistência dos materiais</b>. 7ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.</li> <li>2. SHIGLEY, Joseph E. <b>Projeto de engenharia mecânica</b>. 7ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.</li> <li>3. BEER, Ferdinand P. <b>Resistência dos materiais: mecânica dos materiais</b>. 4ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2010.</li> </ol>	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MELCONIAN, Sarkis. <b>Mecânica técnica e resistência dos materiais</b>. 19 ed. São Paulo: Érica, 2012.</li> <li>2. MELCONIAN, Sarkis. <b>Elementos de máquinas</b>. 10 ed. São Paulo: Érica, 2012.</li> <li>3. COLLINS, Jack A. <b>Projeto mecânico de elementos de máquinas: uma perspectiva de prevenção da falha</b>. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</li> <li>4. SHEPPARD, Sheri D. <b>Estática: análise e projeto de sistemas em equilíbrio</b>. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</li> <li>5. ANTUNES, Izildo. <b>Elementos de máquinas</b>. 1 ed. São Paulo: Érica, 1998.</li> </ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr/>	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógico</b>  <hr/>

**Rafael Vitor e Silva**  
 Coord. Mecatrônica Industrial  
 Instituto Federal do Ceará  
 Campus Sobral

**Ana Clea Gomes de Sousa**  
 Coord. Técnico-Pedagógico  
 IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> ELETRICIDADE E MAGNETISMO	
Código: STMI012	
Carga Horária Total: 60 HORAS	CH Teórica: 50hCH Prática:10h
Número de Créditos: 3	
Pré-requisitos: STMI001	
Semestre: 2º	
Nível: Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Carga elétrica, Campo elétrico, potencial elétrico, capacitores, corrente e resistência elétrica, circuitos elétricos, potência elétrica, campo magnético, força magnética, lei de Ampère, lei da indução elétrica e indutores.	
<b>OBJETIVO</b>	
Compreender os fenômenos elétricos e magnéticos, suas relações e aplicações.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE 1–CARGAS ELÉTRICAS</b> Carga elétrica; Lei de Coulomb.	
<b>UNIDADE 2–CAMPOS ELÉTRICOS</b> Campo elétrico; Linhas de campo elétrico; Campo elétrico produzido por cargas elétricas; Carga elétrica em um campo elétrico.	
<b>UNIDADE 3–POTENCIAL ELÉTRICO</b> Potencial elétrico; Superfícies equipotenciais; Cálculo do potencial a partir do campo elétrico; Potencial elétrico criado por cargas elétricas; Cálculo do campo elétrico a partir do potencial elétrico; Energia potencial elétrica.	
<b>UNIDADE 4–CAPACITÂNCIA</b> Capacitância; Capacitores e cálculo da capacitância; Associação de capacitores; Energia armazenada no campo elétrico; Capacitor com dielétrico.	
<b>UNIDADE 5–CORRENTE E RESISTÊNCIA ELÉTRICA</b> Corrente elétrica; Resistência e resistividade elétrica; Lei de ohm e associação de resistores; Energia e potência em circuitos elétricos; Condutores elétricos.	
<b>UNIDADE 6–CIRCUITOS</b> Trabalho, energia e força eletromotriz; Cálculo da corrente elétrica; Diferença de potencial elétrico; Circuitos RC.	
<b>UNIDADE 7– CAMPOS MAGNÉTICOS</b> Campo magnético; Movimento circular de uma partícula carregada; Força magnética em um fio percorrido por corrente elétrica; Torque em uma espira percorrida por corrente elétrica.	
<b>UNIDADE 8–CAMPOS MAGNÉTICOS PRODUZIDOS POR CORRENTES</b> Campo magnético produzido por corrente elétrica; Lei de Biot-Savart; Lei de Ampère.	
<b>UNIDADE 9–INDUÇÃO E INDUTÂNCIA</b> Lei de indução de Faraday; Lei de Lenz; Indução e transferências de energia; Campos elétricos induzidos; Indutores e indutância; Circuitos RL; Energia armazenada em um campo magnético; Densidade de energia de um campo magnético.	

<b>UNIDADE 10 – OSCILAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS E CORRENTE ALTERNADA</b> Oscilações em um circuito LC; Corrente alternada; Circuito RLC série; Potência em circuito de corrente alternada; Transformadores.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas com caráter dialógico. Atividades individuais e em grupo. Como recursos didáticos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo), dentre outros. Atividades práticas em classe e no laboratório com demonstração de experimentos visando exemplificar os processos físicos.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- <i>Campus</i> Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. HALLIDAY, David. <b>Fundamentos de física: eletromagnetismo</b>. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012. 375 p. ISBN 9788521619055.</li> <li>8. TIPLER, Paul A. <b>Física para cientistas e engenheiros: eletricidade e magnetismo, óptica</b>. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2009. 530 p. ISBN 9788521617112.</li> <li>9. NUSSENZVEIG, H. Moysés. <b>Curso de física básica: eletromagnetismo</b>. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2011. 323 p. ISBN 9788521201342.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SEARS, Francis Weston. <b>Física: eletricidade e magnetismo</b>. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1984. 259 p. ISBN 8521602936.</li> <li>2. GONÇALVES FILHO, Aurélio. <b>Física e realidade: eletricidade e magnetismo</b>. São Paulo, SP: Scipione, 1997. 384 p. ISBN 852623045X.</li> <li>3. MARTINS, Nelson. <b>Introdução à teoria da eletricidade e do magnetismo</b>. 2. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1975. 468 p.</li> </ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr/> <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Coordenadoria Técnico- Pedagógico</b>  <hr/> <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógico IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS		
Código: STMI013		
Carga Horária Total: 80	CH Teórica: 80	CH Prática: 0
Número de Créditos: 4		
Pré-requisitos: STMI001		
Semestre: 2º		
Nível: Graduação		
EMENTA		
<p>Noções fundamentais de análise de circuitos elétricos. Revisão de lei de Ohm, circuitos série e paralelo e Lei de Kirchhoff das malhas e dos nós. Novas práticas de análises como método das malhas, superposição, Thévenin e Norton, tanto para circuitos CC quanto para circuitos CA. Introdução aos circuitos em corrente alternada. Conceitos de Impedância, Reatância, Admitância e Susceptância. Fasores. Potência CA. Correção de fator de potência e ressonância.</p>		
OBJETIVO		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os elementos e princípios básicos dos circuitos elétricos CC, bem como elaborar modelos elétricos para dispositivos elétricos.</li> <li>• Analisar circuitos elétricos passivos através de um tratamento matemático no domínio do tempo e no domínio da frequência, isto é, em regime CC e CA.</li> <li>• Usar técnicas matemáticas para análise transitória em circuitos passivos e sintetizar estruturas passivas com o auxílio de simuladores elétricos em software computacional para comprovação teórica.</li> </ul>		
PROGRAMA		
<b>Unidade I - Introdução</b>		
1.1 Apresentação do curso e quais seus objetivos.		
1.2 Discussão do Plano de Ensino		
<b>Unidade II - Introdução/Circuitos Resistivos</b>		
2.1 Definições e Unidades		
2.2 Carga e Corrente, Tensão, Energia e Potência;		
2.3 Elementos Ativos e Passivos, Análise de Circuitos;		
2.4 Leis e Modelos: Lei de Ohm, Leis de Kirchhoff, Bipolos.		
2.5 Resistência em Série e Divisor de Tensão; Resistência em Paralelo e Divisor de Corrente;		
2.6 Associação de Capacitores/Indutores		
2.7 Fontes Independentes		
2.8 Exercícios		
<b>Unidade III – Métodos de Análise</b>		
3.1 Fontes de corrente		
3.2 Conversão de fontes		
3.3 Método padronizado das malhas		
3.4 Método padronizado dos nós		
3.5 Equivalência Estrela-Triângulo		
3.6 Exercícios		
<b>Unidade IV - Teoremas de Redes</b>		
4.1 Circuitos Lineares		
4.2 Superposição		
4.3 Equivalência Estrela-Triângulo		
4.4 Teoremas de Thévenin e Norton		
4.5 Fontes Práticas		
4.6 Máxima Transferência de Potência		
4.7 Exercícios		
<b>Unidade V – Corrente e Tensões Alternadas Sonoidais</b>		

**Unidade V – Corrente e Tensões Alternadas Senoidais**

- 5.1 Tensão alternada: características e definições
- 5.2 A senóide
- 5.3 Expressão geral para tensões e correntes senoidais
- 5.4 Relação de fase
- 5.5 Valor médio
- 5.6 Valor eficaz
- 5.7 Exercícios

**Unidade VI – Elementos Básicos e os Fasores**

- 6.1 Resposta dos elementos básicos R, L e C a uma tensão ou corrente senoidal
- 6.2 Resposta de frequência dos elementos básicos
- 6.3 Potência média e fator de potência
- 6.4 Número complexos, forma polar e forma retangular e operações matemáticas relacionadas
- 6.5 Fasores
- 6.6 Exercícios

**Unidade VII – Circuito de corrente alternada em série e em paralelo**

- 7.1 Impedância e diagrama de fasores
- 7.2 Configuração série e regra do divisor de tensão
- 7.3 Resposta de frequência de um circuito R – C
- 7.4 Admitância e Susceptância
- 7.5 Configuração paralela e regra do divisor de corrente
- 7.6 Resposta de frequência de um circuito R – L
- 7.7 Exercício

**Unidade VIII – Sistemas polifásicos**

- 8.1 O gerador trifásico
- 8.2 O gerador tipo Y
- 8.3 Os geradores Y ligados a cargas tipo Y
- 8.4 Os geradores Y ligados a cargas tipo  $\Delta$
- 8.5 O gerador tipo  $\Delta$
- 8.6 Os geradores  $\Delta$  ligados a cargas tipo Y
- 8.7 Os geradores  $\Delta$  ligados a cargas tipo  $\Delta$
- 8.8 Sistemas trifásicos  $\Delta$ - $\Delta$  e  $\Delta$ -Y
- 8.9 Potência trifásica
- 8.10 Cargas desequilibradas
- 8.11 Exercícios

**Unidade IX – Potência CA**

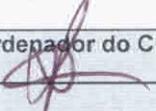
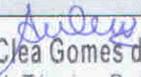
- 9.1 Circuito resistivos
- 9.2 Potência aparente
- 9.3 Circuitos indutivos e potência aparente
- 9.4 Circuitos capacitivos
- 9.5 O triângulo de potência
- 9.6 P, Q e S totais
- 9.7 Correção de fator de potência
- 9.8 Wattímetro
- 9.9 Exercícios

**Unidade X – Ressonância**

- 10.1 Circuito ressonante em série
- 10.2 Fator de qualidade Q
- 10.3  $Z_T$  em função da frequência
- 10.4 Seletividade
- 10.5 Circuito ressonante em paralelo
- 10.6 Seletividade
- 10.7 Exercícios

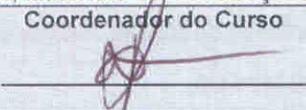
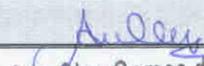
**METODOLOGIA DE ENSINO**

A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de debates, entre outros. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo), etc.

<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação da disciplina ocorrerá em seus aspectos somativo, segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificadas de avaliação, deixando sempre claras os seus objetivos e critérios. Alguns critérios a serem avaliados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;</li> <li>- Planejamento, organização, coerência de idéias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;</li> <li>- Desempenho cognitivo;</li> <li>- Criatividade e o uso de recursos diversificados;</li> <li>- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOYLESTAD, R. L. Introdução a Análise de Circuitos. 12ª Edição, São Paulo, Editora Pearson Prantice Hall, 2012.</li> <li>2. ALEXANDER, C. K., SADIKU, M. N. O., MUSA, S., Fundamentos de Circuitos Elétricos. 3ª Edição, São Paulo, Editora McGraw-Hill, 2008.</li> <li>3. NILSSON, J. W., RIEDEL, S., Circuitos Elétricos, 8ª Edição, São Paulo, Editora Pearson Prantice Hall, 2008.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DAVID E. J., HILBURN J. L., JOHNSON J. R., Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos. 4.ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2008.</li> <li>2. MARKUS, O. Circuitos Elétricos: Corrente Contínua e Corrente Alternada Teoria e Exercícios. 8.ed. São Paulo: Editora Érika, 2008.</li> <li>3. IRWIN, J. D., Análise de Circuitos em Engenharia, 4ª Edição, São Paulo, Pearson Prantice Hall, 2010.</li> <li>4. ALBUQUERQUE, R. O., Análise de Circuitos em Corrente Contínua, 2ª Edição, São Paulo, Editora Erica, 2008.</li> </ol>	
<p><b>Coordenador do Curso</b></p> 	<p><b>Setor Pedagógico</b></p>
<p><b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral</p>	<p> <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral</p>

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

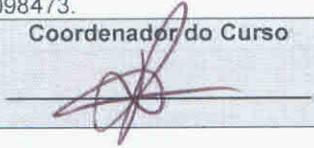
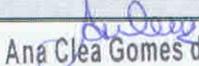
<b>DISCIPLINA:</b> MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA
<b>Código:</b> STMI014
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b> 60 <b>CH Prática:</b> 0</span>
<b>Número de Créditos:</b> 3
<b>Pré-requisitos:</b> STMI007
<b>Semestre:</b> 2º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Classificação dos materiais. Conceitos e modelos atômicos dos materiais metálicos. Estudo da estrutura dos sólidos cristalinos. Estudo das imperfeições cristalinas e suas influências no comportamento dos materiais cristalinos. Difusão atômica e seus mecanismos; Propriedades mecânicas dos materiais metálicos. Estudo das discordâncias. Diagramas de fases para ligas metálicas. Tratamentos térmicos e suas correspondentes transformações de fases para ligas Fe-C. Materiais cerâmicos. Polímeros.
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as principais ligas metálicas e suas características.</li> <li>• Entender a relação entre a estrutura cristalina e as propriedades dos materiais.</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1 - TIPOS DE MATERIAIS USADOS EM CONSTRUÇÃO MECÂNICA</b> Tipos de materiais utilizados na construção mecânica; Classificação dos materiais de construção mecânica.
<b>UNIDADE 2 - ESTRUTURAS ATÔMICAS E LIGAÇÕES INTERATÔMICAS;</b> Conceito de átomo; Ligações atômicas; Correspondência entre as ligações atômicas e alguns tipos de materiais.
<b>UNIDADE 3 - SÓLIDOS CRISTALINOS E SUAS ESTRUTURAS;</b> Conceito de material cristalino; Célula unitária; Estruturas cristalinas; Direções e planos cristalográficos; Fator de empacotamento atômico; Densidade linear e planar; Polimorfismo e alotropia; Isotropia.
<b>UNIDADE 4 - IMPERFEIÇÕES EM SÓLIDOS CRISTALINOS;</b> Classificação e descrição dos tipos de imperfeições em sólidos cristalinos; Estudo da consequência dos defeitos cristalinos nos materiais.
<b>UNIDADE 5 - DIFUSÃO ATÔMICA EM SÓLIDOS;</b> Conceito de difusão; Importância da difusão; Mecanismos de difusão; Fatores que influenciam a difusão.
<b>UNIDADE 6 - PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS METAIS;</b> Definição das principais propriedades mecânicas dos materiais; Conceito de deformação elástica, deformação plástica, lei de Hooke, Módulo de elasticidade, Coeficiente de Poisson e propriedades atreladas ao ensaio de tração; Conceito de dureza.
<b>UNIDADE 7 - DISCORDÂNCIAS E SUAS RELAÇÕES COM AS PROPRIEDADES MECÂNICAS;</b> Definição de discordância. Características e movimento das discordâncias. Sistemas de escorregamento. Mecanismos de aumento da resistência em metais.
<b>UNIDADE 8 - DIAGRAMAS DE FASES;</b> Conceito de diagrama de fases. Sistemas isomorfos binários. Sistemas eutéticos binários. Regra da alavanca. Reações invariantes. Diagrama de fases do sistema Fe-C.

<p><b>UNIDADE 9 - TRANSFORMAÇÃO DE FASES EM METAIS;</b> Principais transformações de fases em materiais metálicos.</p> <p><b>UNIDADE 10 - PROCESSAMENTO TERMICO DE LIGAS METÁLICAS;</b> Conceito de tratamento térmico. Objetivos e fatores que influenciam nos tratamentos térmicos. Principais tratamentos térmicos existentes.</p> <p><b>UNIDADE 11 - INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS MATERIAIS CERÂMICOS: PROPRIEDADES E APLICAÇÕES;</b> Características básicas, propriedades e aplicações dos materiais cerâmicos.</p> <p><b>UNIDADE 12 - INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS POLÍMEROS: PROPRIEDADES E APLICAÇÕES.</b> Características básicas, propriedades e aplicações dos polímeros.</p>	
<p><b>METODOLOGIA DE ENSINO</b></p> <p>Aulas expositivas dialogadas. Estudos dirigidos individuais e em grupo.</p>	
<p><b>AVALIAÇÃO</b></p> <p>A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas individualmente ao longo da disciplina, trabalhos escritos ou atividades práticas e/ou produção de relatórios, além da observação da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Callister, W, D. <b>Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução</b>, Rio de Janeiro: LTC, 2002.</li> <li>2. Vlack, L.H.V. <b>Princípios de Ciências dos Materiais</b>, Edgard Blucher, 2004.</li> <li>3. Padilha, A. F. &amp; Rios P. R. <b>Transformações de Fase</b>. Sao Paulo: Artliber Editora, 2007.</li> <li>4. Chiaverini, V., <b>Tecnologia Mecânica</b>, V1, Sao Paulo: 2a Ed., Mc Graw-Hill., 1986.</li> </ol>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chiaverini, V. <b>Tratamentos Térmicos das Ligas Metálicas</b>, Rio de Janeiro: ABM, 2003.</li> <li>2. Santos, R. G. <b>Transformações de Fases em Materiais Metálicos</b>, Sao Paulo: Unicamp Editora, 2006</li> <li>3. Gemelli, E. <b>Corrosão de Materiais Metálicos e Sua Caracterização</b>, Sao Paulo: LTC, 1a ED, 2001</li> <li>4. Canevarolo, S. V. <b>Ciência dos Polímeros</b>, Sao Paulo: Artliber Editora, 2006</li> <li>5. Michaeli, W. &amp; Kaufmann, H. &amp; Greif, H. &amp; Vossburguer, F.J., <b>Tecnologia dos Plásticos</b>, Sao Paulo: Editora Edgard Blucher, , 1995.</li> <li>6. Cavalcanti, J.A., <b>O Plástico na Prática</b>, Porto Alegre: 2a Ed., Sagra Luzzatto Editora, 1999.</li> <li>7. Bauer, L.A., <b>Materiais de Construção</b>2, Rio de Janeiro: 5a Ed., LTC, 1994.</li> </ol>	
<p>Coordenador do Curso</p> 	<p>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</p> 
<p><b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral</p>	<p><b>Ana-Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral</p>

## 3º SEMESTRE

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> CAD
<b>Código:</b> STMI.015
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b> 0 h <b>CH Prática:</b> 60 h</span>
<b>Número de Créditos:</b> 3
<b>Pré-requisitos:</b> STMI004 e STMI008.
<b>Semestre:</b> 3º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Conceituar CAD; classificar os diversos tipos de CAD; Ambiente de trabalho de um software de CAD; Construir primitivas geométricas através de comandos de Desenho; Comandos auxiliares; Comandos de Edição de Desenho; Recursos de controle da imagem na tela; hachuras; inserir e editar texto em um desenho; Aplicar recursos de geração de biblioteca como ferramenta de auxílio ao desenhista; Dimensionar entidades do desenho; informações sobre entidades; Desenhar em perspectivas; Desenhar com comandos em 3D; Plotar Desenhos em pequenos ou grandes Formatos.
<b>OBJETIVO</b>
Elaborar desenhos de peças diversas ou conjuntos mecânicos através de normas técnicas em 2D e 3D utilizando software de CAD específico.
<b>PROGRAMA</b>
UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AO DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR UNIDADE 2 - INTERFACE CAD UNIDADE 3 - ABRINDO E SALVANDO DESENHOS UNIDADE 4 - GERENCIAMENTO DO CONJUNTO DE DESENHOS UNIDADE 5 - CONFIGURANDO CAD UNIDADE 6 - SISTEMAS DE COORDENADAS UNIDADE 7 - COMANDOS DE OBJETOS GRÁFICOS UNIDADE 8 - COMANDOS DE EDIÇÃO DE OBJETOS UNIDADE 9 - CONTROLE DE PROPRIEDADES DE OBJETOS DO DESENHO UNIDADE 10 - INFORMAÇÕES DO DESENHO UNIDADE 11 - DIMENSIONAMENTO UNIDADE 12 - PERSPECTIVA ISOMÉTRICA UNIDADE 13 - CRIANDO OBJETOS – BLOCOS UNIDADE 14 - PLOTAGEM UNIDADE 15 - COORDENADAS EM 3D UNIDADE 16 - DESENHO EM 3D UNIDADE 17 - MODELAGEM COM SUPERFÍCIES
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
O Programa será desenvolvido através de aulas práticas utilizando software CAD, desenvolvendo atividades com modelos em desenho e modelos reais. Atividades propostas para os alunos, a fim de criar e elaborar desenhos de projetos no software CAD.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades práticas realizadas individualmente ao longo da disciplina pelo aluno. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE-Campus Sobral.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
10. COSTA, LOURENÇO; BALDAN, R. <b>AutoCAD 2009: utilizando totalmente</b> . Editora Érica, 2008. 11. OLIVEIRA, Adriano de. <b>AutoCAD 2009–um novo conceito de modelagem 3D</b> . Editora Érica, v. 2, 2008. 12. BALDAM, Roquemar de Lima. <b>AutoCad 2011: utilizando totalmente</b> . São Paulo, SP: Érica, 2013. 544 p. ISBN 9788536502816.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
3. MATSUMOTO, E. Y., AUTOCAD 2002 – Fundamentos 2D e 3D, Editora Erica 4. FREY, D., AUTOCAD 2002 – A Bíblia do iniciante, Editora Érica. 5. SOUZA, Adriano Fagali de. <b>Engenharia integrada por computador e sistemas CAD/CAM/CNC: princípios e aplicações</b> . São Paulo, SP: Artliber, 2009. 332 p. ISBN 9788588098473.	
Coordenador do Curso 	Coordenadoria Técnico- Pedagógico 
<b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: GESTÃO DA MANUTENÇÃO</b>	
Código: STMI016	
Carga Horária: 40h	CH Teórica: 40h CH Prática:
Número de Créditos: 2	
Código pré-requisito: STMI011	
Semestre: 3º	
Nível: Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Introdução a manutenção; práticas da manutenção moderna; indicadores de manutenção; introdução a análise de falhas; técnicas de manutenção preditiva.	
<b>OBJETIVOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os princípios de planejamento e controle da manutenção industrial.</li> <li>• Reconhecer e aplicar os principais indicadores de manutenção.</li> <li>• Aplicar as principais técnicas de manutenção preditiva industrial.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE 1: INTRODUÇÃO A MANUTENÇÃO</b> 1.1 Histórico da manutenção 1.2 Manutenção corretiva 1.3 Manutenção preventiva 1.4 Manutenção preditiva 1.5 Engenharia de manutenção <b>UNIDADE 2: PRÁTICAS DA MANUTENÇÃO MODERNA</b> 2.1 Manutenção Produtiva Total (TPM) 2.2 Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC) 2.3 Sistemas Informatizados para Planejamento e Controle da Manutenção (SIPCM) 2.4 Metodologia de elaboração de plano de manutenção <b>UNIDADE 3: INDICADORES DE MANUTENÇÃO</b> 3.1 Planejamento e controle da Manutenção 3.2 Produtividade 3.3 Resultados Operacionais – TMEF, TMR, Disponibilidade 3.4 Custos de manutenção <b>UNIDADE 4: INTRODUÇÃO A ANÁLISE DE FALHAS</b> 4.1 Principais causas de falha 4.2 Exemplos de falhas mecânicas 4.3 Exemplos de falhas metalúrgicas 4.4 Introdução à lubrificação <b>UNIDADE 5: TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO PREDITIVA</b> 5.1 Análise de vibrações 5.2 Ultrassom 5.3 Termografia	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas, trabalhos em equipe e trabalhos individuais.	
<b>AValiação</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas individualmente ou em grupo ao longo da disciplina, trabalhos escritos e/ou produção de relatórios, além da observação da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula.	

O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

5. RODRIGUES, Marcelo. **Gestão da manutenção elétrica, eletrônica e mecânica**. 1ed. Curitiba: Base editorial, 2010.
6. KARDEC, Allan. **Manutenção: função estratégica**. 4ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.
7. VIANA, Herbert R. C. **PCM - planejamento e controle da manutenção**. 1ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

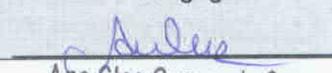
- PEREIRA, Mário Jorge S. **Técnicas avançadas de manutenção**. 1ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.
- KARDEC, Allan. **Gestão estratégica e técnicas preditivas**. 1ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- XENOS, Harilaus, G. D. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. 1ed. Nova Lima: INDG, 2004.
- COLLINS, Jack A. **Projeto mecânico de elementos de máquinas: uma perspectiva de prevenção da falha**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- ROUSSO, José. **Lubrificação industrial**. 4ed. Rio de Janeiro: CNI, 1990.

Coordenador do Curso



**Rafael Vitor e Silva**  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

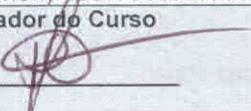
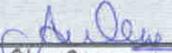
Coordenadoria Técnico-  
Pedagógica



**Ana Clea Gomes de Sousa**  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> PROJETO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL		
Código: STMI017		
Carga Horária Total: 40 HORAS	CH Teórica: 30	CH Prática: 10
Número de Créditos: 2		
Pré-requisitos: STMI014		
Semestre: 3º		
Nível: Graduação		
<b>EMENTA</b>		
Gestão social/ambiental e ação gerencial: identidade, perspectivas e valores na área social. Técnicas e ferramentas de gestão. Reflexão crítica sobre os processos de transformação em andamento da sociedade.		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar aos alunos a oportunidade de estabelecer um contato mais estreito com o meio social e ambiental</li> <li>• Estimular o comportamento ético, moral, que evidencie a equidade social, a cidadania e o respeito e preservação ao meio ambiente.</li> <li>• Consolidar o envolvimento do indivíduo com a visão voltada para a coletividade, na busca pela construção de valores e atitudes sustentáveis.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>1. Responsabilidade Social</b>		
1.1. O processo de formação da cidadania.		
1.2. Os novos movimentos sociais e seu papel para a reconstrução da cidadania.		
1.3. Inclusão e Exclusão Sociais: uma dicotomia		
1.4. A Ética e sua relação com a inclusão social.		
1.5. Defesa da ética e dos direitos humanos		
1.6. Diversidade e relações étnico-raciais		
1.7. Conceitos de Responsabilidade Social;		
1.8. Programas sociais para empresas;		
1.9. Gestão da responsabilidade social;		
1.10. Elaboração do plano de responsabilidade social;		
1.11. Auditoria social e indicadores;		
1.12. Primeiros passos para implantação da Responsabilidade Social		
<b>2. Responsabilidade Ambiental</b>		
2.1 considerações sobre meio ambiente e gestão ambiental		
2.2. Meio Ambiente, Gestão Ambiental e responsabilidade social		
2.3. Políticas públicas ambientais		
2.4. Educação ambiental na empresa		
2.5. Instrumentos de gestão ambiental		
2.6. Sistema de gestão ambiental - SGA		
2.7. Gestão Ambiental e a vantagem Competitiva Sustentável		
2.8. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)		
2.9. Desenvolvimento sustentável		
2.10. Energia limpa		
2.11. Reuso de água		
<b>3. Elaboração de projeto Socioambiental</b>		
3.1. Identificação da necessidade do projeto		
3.2. Determinação dos objetivos, metas		
3.3. Análise do ambiente		

3.4. Potencialidades e recursos disponíveis 3.5. Estimativa de recursos necessários 3.6. Análise de riscos envolvidos 3.7. Estudo de viabilidade técnico-financeira 3.8. Elaboração da proposta do projeto 3.9. Apresentação da proposta	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas. Estudos de casos. Trabalhos de pesquisa individual e em equipe. Exercícios individuais e em equipe. Uso da Internet. Análise de textos extraídos da web, jornais e revistas especializadas para debates e estudos dirigidos.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- <i>Campus</i> Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AUSTIN, James E. <b>Parcerias</b>: fundamentos e benefícios para o terceiro setor. São Paulo: Futura, 2001.</li> <li>• DIAS, Genebaldo Freire. <b>Atividades interdisciplinares</b> educação ambiental. 12 ed. São Paulo: Global editora, 2009.</li> <li>• XAVIER, Carlos Magno da S. <b>Gerenciamento de projetos</b>: como definir e controlar o escopo do projeto. São Paulo: Saraiva, 2006</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DIAS, Genebaldo Freire. <b>Educação ambiental</b>: princípios e práticas. 9. ed. São Paulo, SP: Gaia, 2004. 551 p. ISBN 9788585351090. TACHIZAWA, Takeshy. <b>Organizações não governamentais e terceiro setor</b>: criação de ONG e estratégias de atuação. São Paulo: Atlas, 2002.</li> <li>2. GADELHA, Severina. <b>Educação profissional com compromisso social</b>: cem anos de uma caminhada singular. Fortaleza, CE: IFCE, 2009. 132 p.</li> <li>3. ÉTICA e responsabilidade social nas empresas. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2005. 169 p. (Harvard Business Review). ISBN 8535215832.</li> </ol>	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr/>	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b>  <hr/>

Rafael Vitor e Silva  
 Coord. Mecatrônica Industrial  
 Instituto Federal do Ceará  
 Campus Sobral

Ana Cléa Gomes de Sousa  
 Coord. Técnico-Pedagógica  
 IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> ELETRÔNICA BÁSICA
<b>Código:</b> STMI018
<b>Carga Horária Total:</b> 80 HORAS
<b>CH Teórica:</b> 60 <b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b> 4
<b>Pré-requisitos:</b> STMI012; STMI013
<b>Semestre:</b> 3º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Introdução à eletrônica analógica, física dos semicondutores, circuitos com diodos, transistores bipolares, polarização de transistores, amplificadores operacionais, fontes de tensão, osciloscópios e demais instrumentos de medidas.
<b>OBJETIVO</b>
Entender, analisar e projetar circuitos básicos com diodos retificadores, transistores bipolares e amplificadores operacionais. Realizar medições em circuitos eletrônicos com diodos, transistores e amplificadores.
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1 –DISPOSITIVOS SEMI-CONDUTORES</b> Escopo geral da disciplina; Semicondutores intrínsecos e extrínsecos; Polarização direta e reversa; Curva característica do diodo; Diodo <i>zener</i> e Diodo emissor de luz.
<b>UNIDADE 2 –CIRCUITOS COM DIODOS</b> Configuração em série e paralelo; Noção de portas <i>AND</i> e <i>OR</i> ; Retificadores de meia onda e onda completa; filtros capacitivos nos circuitos retificadores; Limitadores e grampeadores; Multiplicadores de tensão.
<b>UNIDADE 3 –TRANSISTORES BIPOLARES</b> Simbologia, curvas características, especificação e modelamento de transistores NPN e PNP; Transistor como chave eletrônica e fonte de corrente; Reta de carga CC; Polarização de transistores; Efeitos da temperatura nos diversos tipos de polarização.
<b>UNIDADE 4 –AMPLIFICADORES OPERACIONAIS</b> Operação diferencial e modo-comum; <i>Amp-ops</i> básicos; Circuitos <i>amp-ops</i> práticos; Parâmetros de <i>offset</i> CC; Parâmetros de frequência; Especificações de um <i>CI</i> ; Multiplicador de ganho constante; Soma de tensões; <i>Buffer</i> de tensão; Fontes controladas; Circuitos para instrumentação.
<b>UNIDADE 5 –REGULADORES DE TENSÃO</b> Considerações gerais sobre filtros; Filtro à capacitor; Filtro RC; Regulação de tensão à transistor; <i>CI</i> 's reguladores de tensão.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas dialogadas. Como recursos, poderão ser utilizados quadro branco, projetor multimídia, entre outros. Atividades práticas em laboratório utilizando kit didáticos com componentes eletrônicos e equipamentos diversos.
<b>AVALIAÇÃO</b>

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da observação da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula.

O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- *Campus Sobral*.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. "Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos", Editora PRENTICE HALL BRASIL, 8ª Edição, 2004.

CIPELLI, A. M. V.; MARKUS, O.; SANDRINI, W. "Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos". Editora Érica, 23ª Edição, 2009.

CRUZ, E. C. A; "Eletrônica Aplicada", Editora Érica, 1ª Edição, 2007.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MALVINO, A. P. "Eletrônica Vol. 1", Editora MCGrawHill BRASIL, 7ª Edição. 2008.

MALVINO, A. P. "Eletrônica Vol. 2", Editora MCGrawHill BRASIL, 7ª Edição. 2008.

URBANETZ JR, J. "Eletrônica Aplicada", Base Editorial, 2ª Edição, 2010.

CAPUANO, F. G.; "Laboratório de Eletricidade e Eletrônica", Editora Érica, 24ª Edição, 2010.

Coordenador do Curso



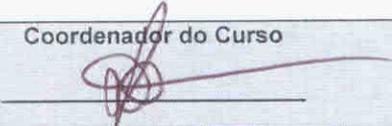
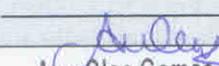
Rafael Vitor e Silva  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

Coordenadoria Técnico-  
Pedagógico

Ana Clea Gomes de Sousa  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

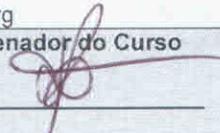
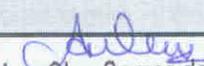
## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> AJUSTAGEM MECÂNICA
<b>Código:</b> STMI019
<b>Carga Horária Total:</b> 40 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b>20<b>CH Prática:</b>20</span>
<b>Número de Créditos:</b> 2
<b>Pré-requisitos:</b> STMI008/STMI009
<b>Semestre:</b> 3º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Introdução a ajustagem; Instrumentos de traçagem; Instrumentos de verificação, comparação e controle; Dispositivos de sujeição; Ferramentas manuais; Parafuso e Roscas.
<b>OBJETIVO</b>
Identificar e manusear instrumentos de medição, traçagem, verificação, comparação e controle. Desenvolver técnicas de ajustagem. Realizar ajustes segundo normas técnicas.
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1: Introdução</b> Noções básicas de metrologia dimensional; manuseio e leitura de: régua graduada, paquímetro, micrômetro e relógio comparador.
<b>UNIDADE 2: Instrumentos de traçagem</b> Mesas de traçagem; desempenos; Riscador ou traçador; Graminho; Esquadros; Punções; Compassos; Níveis; Estampos.
<b>UNIDADE 3: Instrumento de verificação, comparação e controle</b> Unidades de ajustagem e de precisão; Ajuste ISO; Tipos de calibres; Instrumento de verificação geométrica e de posição; Comparadores
<b>UNIDADE 4: Dispositivos de Sujeição</b> Morsas; Grampos; paralelo e C; Blocos em V; Placas magnéticas.
<b>UNIDADE 5: Ferramentas Manuais – Parte I</b> Martelos, Macetes, Malhos e Marreta; Talhadeiras, Bedame; Punções; Chaves de: boca, Philips, Allen e estria; Alicates.
<b>UNIDADE 6: Ferramentas Manuais – Parte II</b> Serras; Arcos de serra; Limas; Machos; Cossinetes.
<b>UNIDADE 7: Parafusos - Roscas</b> Roscas- Definições; Tipos de filetes; Formas de roscas; ajuste de parafusos; Padronização de roscas.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas dialogadas. Atividades práticas em laboratório, com manuseio de máquinas, ferramentas manuais e materiais metálicos, visando a fabricação de componente(s) mecânico(s).
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas individualmente ou em grupo ao longo da disciplina, trabalhos escritos e/ou produção de relatórios, além da observação da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
FREIRE, J. M. <b>Instrumentos e Ferramentas Manuais</b> . 2.ed. Rio de Janeiro. Interciência.1989. BINI, E.; RABELLO, I. D. <b>A técnica da Ajustagem: Metrologia, Medição, Roscas, Acabamento</b> . São Paulo: Hemus. 2004 CUNHA, L. S.; CRAVENCO, M. P. <b>Manual Prático do Mecânico</b> . São Paulo: Hemus. 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
NOVASKI, O. <b>Introdução à Engenharia de Fabricação Mecânica</b> . São Paulo: Edgard Blucher, 1994. STEMMER, C. E. <b>Ferramentas de corte I</b> . 7.ed. Florianópolis: Editora da UFSC.2007. LIRA, F. A. <b>Metrologia na Indústria</b> . 7.ed. São Paulo: Érica,2009. STEWART, J. P. <b>Manual do Soldador/Ajustador</b> .São Paulo: Hemus. 2008. SANTOS, S. C.;SALES, W. F. <b>Aspectos Tribológicos da Usinagem dos Materiais</b> . São Paulo: Artiber editora, 2007.	
Coordenador do Curso	Coordenadoria Técnico-Pedagógico
	
Rafael Vitor e Silva Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	Ana Clea Gomes de Sousa Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> ENSAIOS DE MATERIAIS
<b>Código:</b> STMI020
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b> 50 <b>CH Prática:</b>10</span>
<b>Número de Créditos:</b> 3
<b>Pré-requisitos:</b> STMI014
<b>Semestre:</b> 3º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Importância dos ensaios mecânicos; Ensaio de tração convencional; Ensaio de compressão convencional; Ensaio de dobramento e flexão; Ensaio de dureza; Ensaio de impacto; Ensaio de embutimento; Ensaio de mecânica da fratura e fadiga; Metalografia; Inspeção visual e inspeção por líquidos penetrantes; Inspeção por partículas magnéticas; Inspeção ultra-sônica; Inspeção radiográfica.
<b>OBJETIVO</b>
Identificar o comportamento mecânico dos materiais ao realizar ensaios destrutivos e/ou não-destrutivos. Saber aplicar as normas para os ensaios de materiais. Compreender as técnicas e limitações de cada ensaio. Correlacionar parâmetros entre os ensaios de materiais. Ler e interpretar os resultados dos relatórios de ensaios.
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1 - IMPORTANCIA DOS ENSAIOS MECANICOS</b> Significado de ensaio mecânico; noções sobre normas técnicas; classificação dos ensaios mecânicos.
<b>UNIDADE 2 – ENSAIO DE TRACAO</b> Ensaio de tração convencional; ensaio de tração real; ensaio de tração em produtos acabados;fratura dos corpos de prova ensaiados a tração.
<b>UNIDADE 3 - ENSAIO DE COMPRESSAO</b> Campo de aplicação; ensaio de compressão em produtos acabados.
<b>UNIDADE 4 - ENSAIOS DE DOBRAMENTO E FLEXÃO</b> Descrição geral do ensaio e técnica de operação; ensaio de dobramento em corpos de prova soldados; ensaio de flexão em três pontos.
<b>UNIDADE 5 - ENSAIOS DE DUREZA</b> Ensaio de dureza Brinell; ensaio de dureza Rockwell; ensaio de dureza Vickers.
<b>UNIDADE 6 - ENSAIOS DE IMPACTO</b> Corpos de prova; tipos de ensaios de impacto em corpos de prova entalhados (Charpy e Izod).
<b>UNIDADE 7 - ENSAIOS DE EMBUTIMENTO</b> Ensaio Erichsen e ensaio Olsen.
<b>UNIDADE 8 - ENSAIOS DE MECANICA DA FRATURA E FADIGA</b> Fadiga por flexão rotativa; fratura por fadiga.
<b>UNIDADE 9 - METALOGRAFIA</b> Preparação de amostras metalográficas; técnicas microscópicas; interpretação de fases microestruturais.
<b>UNIDADE 10 - INSPEÇÃO VISUAL E POR LÍQUIDOS PENETRANTES</b> Técnicas de amostragem; inspeção a olho nu; inspeção por líquido penetrante.

<b>UNIDADE 11 - INSPECAO POR PARTICULAS MAGNETICAS</b> Técnicas de geração de campos eletromagnéticos; inspeção por Yoke; inspeção por Magnaflux.	
<b>UNIDADE 12 - INSPECAO ULTRA – SÔNICA</b> Padrões de calibração; inspeção dimensional; inspeção de defeitos.	
<b>UNIDADE 13 - INSPECAO RADIOGRÁFICA</b> Inspeção radiográfica por radiografia convencional;	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas dialogadas. Atividades práticas no laboratório de ensaios de materiais com operação de equipamentos visando a experimentação dos ensaios mecânicos.	
<b>AValiação</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas individualmente ao longo da disciplina, trabalhos escritos e/ou produção de relatórios, além da observação da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
Garcia, A.; Spim, J. A.; dos Santos, C. A. <b>Ensaio dos Materiais</b> . Rio de Janeiro, LTC, 2000. Souza, S. A. <b>Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos</b> . 5a ed., Sao Paulo, Editora Blucher, 1982. Callister Jr, William D. <b>Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução</b> . 7a ed., Rio de Janeiro, LTC, 2008. J. P. Davim e A G. Magalhaes. <b>Ensaio Mecânicos e Tecnológicos</b> , 1a Ed, Publindustria Colpaert, H, Revisao de Silva, A.L.V.C.S. <b>Metalografia dos Produtos Siderúrgicos</b>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
ASM Handbook Volume 08: <b>Mechanical Testing and Evaluation</b> , 998 pgs, ASM International, 2000. ASM Handbook Volume 17: <b>Nondestructive Evaluation and Quality Control</b> , 795 pgs, ASM International, 1989. Van Vlack, I. H. <b>Princípios de Ciência dos Materiais</b> - Sao Paulo – Editora Edgard Blucher, 1970. Padilha, A.F. & Filho, F.A. <b>Técnicas de Análise Microestrutural</b> , 1a Ed. Hemus, Chiaverini, V., <b>Tecnologia Mecânica V1</b> Sao Paulo: 2a Ed., Mc Graw-Hill., 1986. <a href="http://www.cienciadosmateriais.org">www.cienciadosmateriais.org</a>	
<b>Coordenador do Curso</b> 	<b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b> 

**Rafael Vitor e Silva**  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

**Ana Clea Gomes de Sousa**  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: USINAGEM MECÂNICA</b>		
Código: STMI021		
Carga Horária Total: 80 HORAS	CH Teórica: 40	CH Prática: 40
Número de Créditos: 4		
Pré-requisitos: STMI014		
Semestre: 3º		
Nível: Graduação		
<b>EMENTA</b>		
Classificação dos processos e das máquinas de usinagem; Principais ângulos da cunha cortante; Materiais de ferramentas de corte; Formação do cavaco; Usinabilidade dos materiais; Fluidos de corte; Máquinas-Ferramentas.		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceituar e classificar processos de usinagem.</li> <li>• Saber parametrizar máquinas operatrizes.</li> <li>• Compreender como se dá o processo de formação de cavaco;</li> <li>• Compreender a importância</li> <li>• Operar máquinas operatrizes convencionais;</li> <li>• Realizar planejamento de fabricação;</li> <li>• Fabricar elementos mecânicos simples;</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1- INTRODUÇÃO</b>		
Introdução. Classificação dos processos e das máquinas de usinagem, terminologia e conceitos básicos sobre os movimentos e as relações geométricas do processo de usinagem.		
<b>UNIDADE 2 - GEOMETRIA DA CUNHA DE CORTE</b>		
Introdução; Principais ângulos da cunha cortante; Funções e influências dos principais ângulos de corte; Considerações finais.		
<b>UNIDADE 3 - MATERIAIS PARA FERRAMENTAS DE CORTE</b>		
Aços-carbono e aços liga; Aços-rápido; Ligas fundidas; Ferramentas de metal duro; Ferramentas de cermet; Ferramentas de cerâmica; Materiais de ferramentas ultra duros.		
<b>UNIDADE 4 - FORMAÇÃO DO CAVACO E INTERFACE CAVACO-FERRAMENTA</b>		
Formação do cavaco; Interface cavaco/ferramenta; Classificação do cavaco; Controle do cavaco.		
<b>UNIDADE 5 - USINABILIDADE DOS MATERIAIS</b>		
Introdução; Usinabilidade dos materiais: alumínio e suas ligas; Ferros fundidos; aços.		
<b>UNIDADE 6 - FLUIDOS DE CORTE: FUNDAMENTOS, APLICAÇÕES E TENDÊNCIAS</b>		
Introdução; Funções; Classificação dos fluidos de corte; Problemas causados ao meio ambiente e à saúde; Métodos de aplicação de fluido; Seleção de um fluido de corte;		
<b>UNIDADE 7 - MÁQUINAS-FERRAMENTAS – TORNEAMENTO</b>		
Nomenclatura, dados técnicos, funcionamento e Principais operações de torneamento;		
<b>UNIDADE 8 - MÁQUINAS-FERRAMENTAS – FRESAMENTO</b>		
Introdução: tipos de fresadoras; características; principais operações; fresas; parâmetros de usinagem nas fresadoras.		
<b>UNIDADE 9 - MÁQUINAS-FERRAMENTAS: FURAÇÃO, APLAINAMENTO E RETIFICAÇÃO</b>		
Nomenclatura, dados técnicos, funcionamento e Principais operações		
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>		
Aulas expositivas dialogadas. Atividades práticas em laboratório, com manuseio de máquinas, ferramentas e materiais, visando a fabricação de componente(s) mecânico(s).		
<b>AValiação</b>		

A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- *Campus* Sobral.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

16. FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1977.
17. DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. **Tecnologia da Usinagem dos Materiais**. São Paulo: MM Editora, 1999.
18. SANTOS, S. C; **Aspectos Tribológicos da Usinagem dos Materiais**. São Paulo: Artliber, 2007.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

10. STEMMER, C. E; **Ferramentas de corte I**. 6. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
11. STEMMER, C. E; **Ferramentas de corte II: brocas, alargadores, ferramentas de roscar, fresas, brochas, rebolos, abrasivos**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2008.
12. CUNHA, L. S; **Manual Prático do Mecânico**. São Paulo, SP : Hemus, 2006.
13. CHIAVERINI, V; **Tecnologia Mecânica: Processos de Fabricação e Tratamento**. 2. ed. São Paulo, SP : McGraw-Hill, 1986.
14. IVONE, D. R; EDSON, B; MARCIO, P. **Tolerâncias Rolamentos e Engrenagens: Tecnologia Mecânica**. São Paulo, SP: Hemus, 2007.

Coordenador do Curso

Coordenadoria Técnico-Pedagógico

Rafael Vitor e Silva  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

Ana Clea Gomes de Sousa  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

## 4º SEMESTRE

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> COMANDOS ELETROMAGNÉTICOS
<b>Código:</b> STMI022
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b> 30 <b>CH Prática:</b>30</span>
<b>Número de Créditos:</b> 3
<b>Pré-requisitos:</b> STMI012
<b>Semestre:</b> 4º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Materiais e equipamentos empregados em circuitos de comando e controle de cargas diversas e para acionamento de motores elétricos. Tensões nominais de motores e tipos de ligações. Terminais de motores. Esquemas para ligações de motores e outras cargas, Montagem de instalações para circuitos de comando e força. Diagnóstico de circuitos de comando e força. Projetos de circuitos de comandos e força através dos elementos de circuitos.
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer dispositivos/ equipamentos utilizados em comandos eletromecânicos e eletrônicos.</li> <li>• Ler e interpretar desenhos, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos.</li> <li>• Atuar na concepção de projetos de comandos eletroeletrônicos.</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<p><b>UNIDADE 1- INTRODUÇÃO</b> Introdução. Tensões nominais padronizadas e múltiplas. Resolução ANEEL (Limite de fornecimentos). Motores Elétricos: Principais tipos de ligações dos terminais de motores e aplicação.</p> <p><b>UNIDADE 2 - DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E CONTROLE</b> Introdução; principais dispositivos de comando e proteção; teste e considerações finais.</p> <p><b>UNIDADE 3 - ESQUEMAS ELÉTRICOS DE COMANDO</b> Circuitos elétricos de comando e força.</p> <p><b>UNIDADE 4 –Métodos de Partida</b> Partida direta e partida direta com reversão no sentido de rotação, Partida Estrela triângulo, Partida Compensadora e outras.</p> <p><b>UNIDADE 5 -DISPOSITIVOS DE ACIONAMENTO E CONTROLE DIRETOSCA</b> Introdução; chaves de partidas estáticas; Inversores de frequência</p>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas com recursos áudio visuais. Atividades práticas em laboratório, com manuseio de máquinas elétricas, ferramentas e materiais, visando o desenvolvimento de projeto de comandos elétricos.
<b>AVALIAÇÃO</b>
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- <i>Campus</i> Sobral.

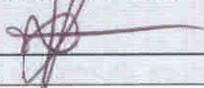
**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. FRANCHI, C. M. **Acionamentos Elétricos**. 4ª Ed., São Paulo: Érica, 2009.
2. KOSOW, IRVING L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 15ª Ed., São Paulo: Globo, 2005.
3. FITZGERALD, A. E. **Máquinas Elétricas: Com Introdução À Eletrônica De Potência**, 6ª Ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.
4. PAPPENKORT, F. **Esquemas Elétricos de Comando e Proteção**. 2ª Ed. São Paulo: EPU, 2008.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

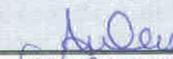
5. MAMEDE F., João. **Instalações Elétricas Industriais**. 8ª Ed., Rio de Janeiro: LTC, 2010.
6. LELUDAK, JORGE ASSADE. **Acionamentos eletromagnéticos**. Curitiba: PR Base Editorial, 2010.
7. SIEMENS. Material Elétrico Industrial : Botões de comando/ sinalização, Chaves e seccionadores, Fusíveis e seccionadores-fusíveis, Contatores e relés, Chaves de partida.
8. WEG Automação. M. Técnico – Ch. de partida SOFT STARTER microprocessada.
9. WEG. Catálogo Inversor de Freqüência CFW-11 WEG.

Coordenador do Curso



Rafael Vitor e Silva  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

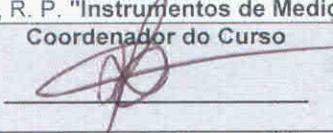
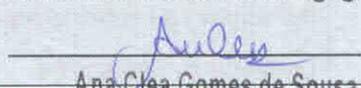
Coordenadoria Técnico-  
Pedagógica



Ana Clea Gomes de Sousa  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> INSTRUMENTAÇÃO ELÉTRICA	
<b>Código:</b> STMI023	
<b>Carga Horária Total:</b> 40 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 20 <b>CH Prática:</b> 20
<b>Número de Créditos:</b> 2	
<b>Pré-requisitos:</b> STMI012	
<b>Semestre:</b> 4º	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Generalidades sobre sensores, atuadores e transdutores utilizados na indústria. Apresentação de instrumentos e equipamentos tais como fontes de tensão, multímetros, voltímetros, ohmímetros, amperímetros, wattímetros, etc.	
<b>OBJETIVO</b>	
Conhecer detalhadamente os mais diversos tipos de técnicas e equipamentos utilizados na medição de sistemas elétricos. Conhecer técnicas de medição e instrumentação aplicadas na indústria, laboratórios e equipamentos. Identificar os mais diversos tipos de sensores utilizados na indústria, embora que de forma introdutória.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE 1- INTRODUÇÃO</b> Atuadores Sensores (analógicos e digitais) Transdutores Conversores (A/D e D/A) Transmissores Características de sensores (Tipos de saída, sensibilidade, exatidão, precisão, linearidade, alcance, estabilidade, velocidade de resposta) Classificação dos instrumentos Nomeclatura de instrumentos e malhas de controle	
<b>UNIDADE 2 - SENSORES</b> Sensor de Presença Sensor de Posição Sensor Óptico Sensor de Velocidade Sensor de Aceleração Sensor de Temperatura Sensor de Pressão Sensor de Nível Sensor de Vazão Sensor de Tensão, Corrente e Potência Sensor de Umidade, Gases e pH	
<b>UNIDADE 3 –INSTRUMENTAÇÃO</b> Sistema Internacional de Medidas Operação de medição Categorias básicas de instrumentos Classificação dos instrumentos Escala Erros em medidas Classe de exatidão	

<b>UNIDADE 4 – INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS</b>	
Protoboard Voltímetro Amperímetro Ohmímetro Wattímetro Multímetro Fontes de tensão Gerador de frequência Osciloscópio	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais como Datashow e lousa digital. Atividades práticas em laboratório utilizando os equipamentos existentes em conjunto com componentes eletrônicos.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
THOMAZINI, D; ALBUQUERER, P. U.; “ <b>Sensores Industriais – Fundamentos e Aplicações</b> ”; Editora Érica, 5ª Edição, 2012. MIODUSKI, A. L. “ <b>Elementos e Técnicas Modernas de Medição Analógica e Digital</b> ”; Editora Guanabara Dois, 1982. SENAI, “ <b>Medidas Elétricas – Elétrica / CPM – Programa de Certificação de Pessoal de Manutenção</b> ”. Apostila, Espírito Santo, 1996.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
ROLDAN, J.; “ <b>Manual de Medidas Elétricas</b> ”; Editora Hemus; 1ª Edição. BRAGA, N. C; “ <b>Curso de instrumentação: Multímetros</b> ”, Editora Saber, 2000. TORREIRA, R. P. “ <b>Instrumentos de Medição Elétrica</b> ”, Editora Hemus, 3ª Edição, 2004.	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr/> <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Coordenadora Técnico-Pedagógica</b>  <hr/> <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> ELETRÔNICA DE POTÊNCIA	
<b>Código:</b> STMI025	
<b>Carga Horária Total:</b> 80 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 40 <b>CH Prática:</b> 40
<b>Número de Créditos:</b> 4	
<b>Pré-requisitos:</b> STMI018	
<b>Semestre:</b> 4º	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Interruptores de potência; Conversor Buck; Projeto de Indutores para alta frequência; Conversor Boost; Conversor Buck-Boost; Conversor Flyback; Retificadores; Noções de Correção do Fator de Potência utilizando conversores CC/CC; Noções de conversores CC/CA.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conhecer, especificar, testar e acionar os principais interruptores utilizados na Eletrônica de Potência (diodos, tiristores, transistores bipolares, transistores MOSFETs e transistores IGBT).</li> <li>2. Projetar, simular, montar e testar conversores CC/CC.</li> <li>3. Apreender as noções sobre cargas não lineares (retificadores a diodo), distorções harmônicas e correção a correção do fator de potência utilizando conversores CC/CC.</li> <li>4. Desenvolver noções de conversores CC/CA (inversores e nobreaks).</li> <li>5. Utilizar equipamentos para medidas em circuitos chaveados (osciloscópios, sondas de corrente, ponteiros de tensão isoladas, wattímetros, etc.).</li> </ol>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>Unidade I – Introdução</b> Objetivo, histórico e aplicações da Eletrônica de Potência; Conversores lineares e conversores chaveados;</p> <p><b>Unidade II – Interruptores</b> 2.1 Revisão sobre diodo (construção, materiais empregados, tensão reversa e tensão de polarização); 2.2 Tempo de recuperação reversa em diodos; 2.3 Diodos lentos, ultra rápidos e <i>Shottky</i> (junção metal semicondutor); 2.4 Testes de diodos e medida do seu tempo de recuperação reversa; 2.5 Transistores bipolares aplicados na eletrônica de potência; 2.6 Saturação e tempo de estocagem em transistores bipolares; 2.7 Perdas por condução e comutação; 2.8 Princípio de operação dos transistores MOSFETs; 2.9 Circuitos para o acionamento dos transistores MOSFETs; 2.10 Transistores IGBT (características, perdas e acionamento); 2.11 Teste de transistores.</p> <p><b>Unidade III – Conversores CC/CC</b> 3.1 Comutação e características dos elementos passivos (indutores e capacitores); 3.2 Modulação por largura de pulso (PWM); 3.3 Análise qualitativa do conversor Buck; 3.4 Análise quantitativa do conversor Buck; 3.5 Dimensionamento de indutores para alta frequência (escolha do núcleo, efeito pelicular, correntes parasitas, curva de histerese e saturação do núcleo); 3.6 Dimensionamento e seleção de capacitores, resistência série equivalente dos capacitores eletrolíticos e capacitores de filme utilizados em eletrônica de potência; 3.7 Emprego de planilhas eletrônicas para o dimensionamento de conversores; 3.8 Emprego de ferramentas para simulação de conversores; 3.9 Realização (passos de execução) e análise de projetos de conversores (ensaios em laboratório);</p>	

- 3.10 Prototipagem de conversores (*layout* em placas de circuito impresso);  
 3.11 Análise qualitativa do conversor boost;  
 3.12 Análise quantitativa do conversor boost;  
 3.13 Projeto de conversores do tipo boost;  
 3.14 Análise qualitativa do conversor buck-boost;  
 3.15 Análise quantitativa do conversor buck-boost;  
 3.16 Projeto de conversores do tipo buck-boost;  
 3.17 Versão isolada do conversor buck-boost (conversor flyback);  
 3.16 Projeto de conversores do tipo flyback;

#### Unidade IV – Retificadores

- 4.1 Retificadores a diodos;  
 4.2 Noções de distorção harmônica total e fator de potência;  
 4.3 Correção do fator de potência com o uso de conversores CC/CC.

#### Unidade V - Inversores

- 5.1 Princípio de operação dos inversores;  
 5.2 Inversores conectados a cargas indutivas;  
 5.3 Características de saída dos inversores (fonte de tensão ou fonte de corrente);  
 5.4 Aplicação dos inversores (acionamento de motores, fontes ininterruptas de energia (*nobreak*) e inversores para injeção de corrente na rede elétrica).

#### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas com caráter dialógico. Como recursos didáticos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo), etc.

Atividades práticas em laboratório, com manuseio de equipamentos de medida e materiais, visando o projeto, a simulação e a montagem de conversores CC/CC. Sendo utilizados equipamentos de medida para análise dos protótipos obtidos e para validação das propostas.

#### AVALIAÇÃO

A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula.

O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- *Campus* Sobral, sendo definido um valor quantitativo referente a este desempenho.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HART, DANIEL W. **Eletrônica de Potência – Análise e Projetos de Circuitos**. 1ª Ed., McGraw-Hill, ISBN: 97-88580550-45-0, 2012.

AHMED, ASHFAQ. **Eletrônica de Potência**. 1ª Ed., São Paulo: Prentice Hall, ISBN: 85-87918-03-6 2000.

BOYLESTAD, ROBERT L. e NASHESKY, LOUIS. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, 8ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, ISBN: 85-87918-22-2, 2004.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARTINS, DENIZAR CRUZ e BARBI, IVO. **Conversores CC-CC Básicos Não Isolados**, 2ª Ed. Florianópolis: Editora do Autor, 2006.

POMILIO, José Antenor. **Fontes Chaveadas**. Campinas: UNICAMP -Publicação FEEC 13/95, 2014. Disponível em: <<http://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/fontchav.html>>

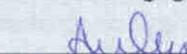
BARBI, IVO. **Eletrônica de Potência**. Florianópolis: Edição do Autor, 2006. Disponível em: <<http://www.ivobarbi.com/PDF/livros/PotI/PotI.pdf>>

Coordenador do Curso



Rafael Vitor e Silva  
 Coord. Mecatrônica Industrial  
 Instituto Federal do Ceará  
 Campus Sobral

Coordenadoria Técnico-  
 Pedagógica



Ana Clea Gomes de Sousa  
 Coord. Técnico-Pedagógica  
 IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> INSTALAÇÃO ELÉTRICA INDUSTRIAL	
<b>Código:</b> STMI027	
<b>Carga Horária Total:</b> 80 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 40 <b>CH Prática:</b> 40
<b>Número de Créditos:</b> 4	
<b>Pré-requisitos:</b> STMI012	
<b>Semestre:</b> 4º	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Projeto de instalações industriais: Definições. Simbologia. Dimensionamento de eletrodutos e condutores. Iluminação industrial. Correção de fator de potência. Subestações. Proteção contra sobrecargas. Curtos-circuitos e descargas atmosféricas.	
<b>OBJETIVO</b>	
Conhecer a fundamentação teórica relativa às instalações elétricas industriais; Elaborar projetos elétricos atendendo os preceitos teóricos, técnicos e legais. Fiscalizar a execução das instalações elétricas em geral.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE 1- INTRODUÇÃO</b> Introdução; projeto de instalações elétricas industrial.	
<b>UNIDADE 2 - NORMAS TÉCNICAS</b> Introdução; definições e simbologia.	
<b>UNIDADE 3 - DIMENSIONAMENTO E LOCALIZAÇÃO DE CARGAS ELÉTRICAS</b> Dimensionamento de condutores; cálculo luminotécnico; dimensionamento das instalações para força motriz.	
<b>UNIDADE 4 –CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA</b> Introdução; causas baixo fator de potência; correção Fator de potência.	
<b>UNIDADE 5 -PROJETO DE SUBESTAÇÃO DE CONSUMIDOR</b> Introdução; Proteção contra sobrecargas, curtos-circuitos e descargas atmosféricas.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas com recursos áudio visuais; Atividades práticas em laboratório de instalações elétricas visando o desenvolvimento de projeto de instalações elétricas.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- <i>Campus</i> Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	

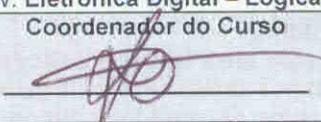
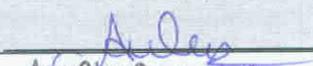
1. MAMEDE F., João; "Instalações Elétricas Industriais"; Editora LTC; 8ª Edição. 2. CREDER, Helio; "Instalações Elétricas"; Editora LTC; 15ª Edição. 3. Niskier, J; "Instalações Elétricas"; Editora LTC; 5ª Edição.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
1. Leite, Domingos L. F.; "Projetos De Instalações Elétricas Prediais"; Editora Érica; 11ª Edição. 2. Cavalin, Geraldo; "Instalações Elétricas Prediais"; Editora Érica; 14ª Edição. 3. Junior, Santos; Rodrigues, Joubert; NR10:Segurança em eletricidade: Uma visão prática, 2014. 4. Walenia, Paulo Sérgio; Projetos elétricos prediais, Editora Base Didática; 1ª Edição. 5. Cotrim, Ademaro A. M. Bittencourt; "Instalações Elétricas"; Editora Makron Books; 3ª Edição.	
Coordenador do Curso 	Coordenadoria Técnico- Pedagógico 

**Rafael Vitor e Silva**  
 Coord. Mecatrônica Industrial  
 Instituto Federal do Ceará  
 Campus Sobral

**Ana Clea Gomes de Sousa**  
 Coord. Técnico-Pedagógica  
 IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: ELETRÔNICA DIGITAL</b>	
Código: STMI028	
Carga Horária Total: 60 HORAS	CH Teórica:40    CH Prática: 20
Número de Créditos: 3	
Pré-requisitos: STMI018	
Semestre: 4º	
Nível: Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Conceitos básicos de eletrônica digital; Operações e portas lógicas; Circuitos lógicos; Teoremas da álgebra booleana; Projeto lógico combinacional; Projeto lógico Sequencial; Contadores, registradores e memórias; Conversores A/D e D/A; Tecnologias das famílias lógicas; Linguagem de descrição de hardware.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceituar dispositivos de eletrônica digital.</li> <li>• Compreender a operação das portas lógicas e circuitos lógicos.</li> <li>• Interpretar e analisar circuitos combinacionais e sequenciais.</li> <li>• Projetar e desenvolver circuitos lógicos para fins de automação residencial e/ou industrial.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE 1- INTRODUÇÃO À ELETRÔNICA DIGITAL</b>	
Introdução; Representações numéricas; Comparação entre sistemas analógicos e digitais; Sistemas de numeração digital; Conceitos básicos sobre circuitos digitais/circuitos lógicos; Transmissão paralela e serial; Memórias, terminologias, princípios e aplicações; Computadores digitais.	
<b>UNIDADE 2 –SISTEMAS DE NUMERAÇÃO E CÓDIGOS</b>	
Conversões de binário para decimal; Conversões de decimal para binários; Sistemas de numeração <i>hexadecimal</i> e conversões; Código <i>BCD</i> e <i>gray</i> ; Bytes, nibbles e palavras; Códigos alfanuméricos; Detecção de erros pelo método de paridade.	
<b>UNIDADE 3 –CIRCUITOS LÓGICOS E TEOREMAS</b>	
Constantes e variáveis booleanas; Tabelas-verdade; Operações <i>OR</i> ('OU') e a porta <i>OR</i> ; Operação <i>AND</i> ('E') e a porta <i>AND</i> ; Operação <i>NOT</i> ('Não') ou inversor; Portas <i>NOR</i> e <i>NAND</i> ; Teoremas booleanos e de <i>DeMorgan</i> ; Simbologia padrão e alternativa; Conceitos sobre linguagens de descrição de <i>hardware</i> e <i>FPGA</i> .	
<b>UNIDADE 4 –CIRCUITOS LÓGICOS COMBINACIONAIS</b>	
Forma de soma-de-produtos; Simplificação de circuitos lógicos; Projetando circuitos lógicos combinacionais; Método do mapa de <i>Karnaugh</i> ; Circuitos <i>exclusive-OR</i> e <i>exclusive-NOR</i> ; Características básicas de <i>CIsTTL</i> e <i>MSI</i> digitais; Circuitos decodificadores; multiplexadores e demultiplexadores; Análise de falhas em sistemas digitais; Representação de dados e estruturas de controle de decisão em <i>HDL</i> .	
<b>UNIDADE 5 - ARITMÉTICA DIGITAL</b>	
Adição e subtração binária; complemento de dois; multiplicação e divisão binária; adição <i>BCD</i> ; aritmética <i>hexadecimal</i> ; Somador binário paralelo; Propagação do carry; Circuito integrado <i>ALU</i> ; Operações lógicas em matrizes de bits; Somadores em <i>HDL</i> .	
<b>UNIDADE 6--FLIP-FLOPS E DISPOSITIVOS CORRELATOS</b>	
<i>Latch</i> com portas <i>NAND</i> e <i>NOR</i> ; Sinais de <i>clock</i> e <i>flip-flops</i> com <i>clock</i> ; <i>Flip-flop S-R</i> com <i>clock</i> ; <i>Flip-flop J-K</i> com <i>clock</i> ; <i>Flip-flop D</i> com <i>clock</i> ; Contadores e registradores; Problemas e falhas de temporização; Aplicações; Circuitos sequenciais em <i>HDL</i> .	
<b>UNIDADE 7 –INTERFACE COM O MUNDO ANALÓGICO</b>	
Quantidade digital <i>versus</i> quantidade analógica; Conversão digital-analógica; Circuitos conversores <i>D/A</i> ; Conversão analógico-digital; <i>ADC</i> de rampa digital; Aquisição de dados; <i>ADC</i> de aproximações sucessivas; <i>ADCsFlash</i> ; Osciloscópio de memória digital; Princípios de processamento digital de sinais.	

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas dialogada. Atividades práticas em laboratório, através de <i>softwares</i> (IDE e simulador) e <i>hardware</i> (portas lógicas, multiplexadores e demultiplexadores, <i>flip-flop</i> se circuitos eletrônicos), visando o desenvolvimento de aplicações.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>2. TOCCI, R.; WIDMER, N. <b>Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações</b>. SP: <i>PearsonPrentice Hall</i>, 11° ed., 2011.</p> <p>3. GARCIA, P. A; MARTINI, J. S. <b>Eletrônica Digital – Teoria e Laboratório</b>. SP: Érica, 2° ed., 2009.</p> <p>4. IDOETA, I. V; CAPUANO, F. G. <b>Elementos de Eletrônica Digital</b>. SP: Érica, 40° ed., 2008.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>6. CAPUANO, F. G. <b>Sistemas Digitais: Circuitos Combinacionais e Sequenciais</b>. SP: Érica, 2014.</p> <p>7. OPPENHEIM, A. V. <b>Processamento em Tempo Discreto de Sinais</b>. SP: <i>PearsonPrentice Hall</i>, 3° ed., 2012.</p> <p>8. TOCCI, R.; WIDMER, N. <b>Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações</b>. SP: <i>PearsonPrentice Hall</i>, 10° ed., 2008.</p> <p>9. MENDONÇA, A.; ZELENOVSKY, R. <b>Eletrônica Digital – Curso Prático e Exercícios</b>, RJ: MZ, 2° ed., 2007.</p> <p>10. BIGNELL, J. W. <b>Eletrônica Digital – Lógica Sequencial</b>. SP: <i>Makron Books</i>, 1995.</p>	
Coordenador do Curso 	Coordenadoria Técnico- Pedagógico 

**Rafael Vitor e Silva**  
 Coord. Mecatrônica Industrial  
 Instituto Federal do Ceará  
 Campus Sobral

**Ana Clea Gomes de Sousa**  
 Coord. Técnico-Pedagógica  
 IFCE - Campus de Sobral



1. SHIGLEY, Joseph E. **Projeto de engenharia mecânica**. 7ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
2. COLLINS, Jack A. **Projeto mecânico de elementos de máquinas: uma perspectiva de prevenção da falha**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
3. ANTUNES, Izildo. **Elementos de máquinas**. 1 ed. São Paulo: Érica, 1998

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

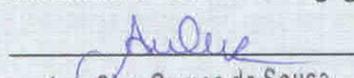
1. MELCONIAN, Sarkis. **Elementos de máquinas**. 10 ed. São Paulo: Érica, 2012.
2. HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
3. BEER, Ferdinand P. **Resistência dos materiais: mecânica dos materiais**. 4ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2010.
4. MELCONIAN, Sarkis. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 19 ed. São Paulo: Érica, 2012.
5. SHEPPARD, Sheri D. **Estática: análise e projeto de sistemas em equilíbrio**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Coordenador do Curso



**Rafael Vitor e Silva**  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

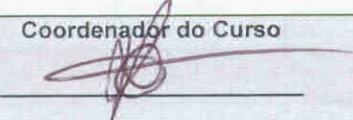
Coordenadoria Técnico-Pedagógica



**Ana Clea Gomes de Sousa**  
Coord. Técnico-Pedagógica  
FDE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> LÓGICA E LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO I
<b>Código:</b> STMI.032
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b>10 <b>CH Prática:</b> 50</span>
<b>Número de Créditos:</b> 3
<b>Pré-requisitos:</b> STMI.004
<b>Semestre:</b> 4º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Introdução. A Linguagem C. Estruturas de Controle. Estrutura de Dados Homogêneas. Estrutura de Dados Heterogêneas. Procedimentos e Funções. Recursividade.
<b>OBJETIVO</b>
Resolver problemas através da escrita de algoritmos e mapeá-los utilizando a linguagem de programação C; Identificar linguagem de programação estruturada, compreendendo os fundamentos da linguagem de programação C.
<b>PROGRAMA</b>
<b>I – INTRODUÇÃO</b> Revisão: Algoritmos, Estrutura de controle, Estrutura de dados.
<b>II – A Linguagem C</b> A Organização de um Programa Trabalhando com Dados Entrada e Saída
<b>III – Estruturas de Decisão</b> Seleção de Ações Alternativas Condicionais Encaixados Alternativas com Múltiplas Escolhas
<b>VI – Estruturas de Repetição</b> Repetição com Teste no Início Repetição com Teste no Final Repetição com Variável de Controle
<b>VI – Estrutura de dados homogêneas e heterogêneas</b>
<b>VII – Procedimentos e Funções</b> Procedimentos Passagem de Parâmetros Funções Utilização de Funções
<b>VIII – Recursividade</b> Aplicações Usando Recursividade
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco e recursos audiovisuais como data show. Aulas práticas com exercícios práticos de programação, utilizando o computador.

<b>AVALIAÇÃO</b>	
<p>A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula.</p> <p>O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- <i>Campus</i> Sobral.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SCHILDT, Herbert. <b>C completo e total</b>. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 1997. 827 p. ISBN 9788534605953.</li> <li>2. DEITEL, Paul J.; DEITEL, Harvey. <b>C: como programar</b>. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011.</li> <li>3. FARRER, Harry. <b>Programação estruturada de computadores: algoritmos estruturados</b>. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008.</li> </ol>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MIZRAHI, VICTORINE V. <b>Treinamento em Linguagem C</b>. Editora Pearson Education - Br. 2ª ed. 2008.</li> <li>2. KERNIGHAN, BRIAN W. <b>C: a linguagem de programação: padrão ANSI</b>. Editora Campus. 1ªed., 1989.</li> <li>3. ZIVIANI, NIVIO. <b>Projeto de algoritmos: com implementações em Pascal e C</b>. Editora Cengage Learning. 3ªed, 2011.</li> </ol>	
<p>Coordenador do Curso</p> 	<p>Coordenadoria Técnico- Pedagógico</p> 
<p><b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. <del>Mecatrônica</del> Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral</p>	<p><b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral</p>

## 5º SEMESTRE

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> GESTÃO EMPRESARIAL
<b>Código:</b> STMI024
<b>Carga Horária Total:</b> 40 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b> 40 <b>CH Prática:</b> 00</span>
<b>Número de Créditos:</b> 2
<b>Pré-requisitos:</b>
<b>Semestre:</b> 5º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Modelos contemporâneos de gestão. Conceitos, definições e influência da cultura e clima na produtividade e diagnóstico de problemas. Impacto potencial do empreendedorismo sobre a economia local, em que medida a criação de novas empresas poderá agregar valores para a economia da região e ser instrumento de indução ao surgimento de novos negócios. Conceitos; Princípios; Características do empreendedor; a formação do empreendedor;
<b>OBJETIVO</b>
Estabelecer um contato mais estreito com o meio empresarial, tendo oportunidade de vivenciar o contexto da criação e manutenção de novos negócios.
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1- ABORDAGEM NEOCLÁSSICA DA ADMINISTRAÇÃO</b> Introdução. Funções do gestor: planejamento, organização, liderança e controle; Departamentalização; Administração por objetivos
<b>UNIDADE 2 - CONTEXTUALIZAÇÃO E AMBIENTE CONTEMPORÂNEO DA GESTÃO</b> Introdução; Modelos e práticas de gestão: administração japonesa, qualidade, administração participativa, organizações virtuais, gestão estratégica. Temas: responsabilidade social, cultura e clima, mudanças, aprendizagem organizacional
<b>UNIDADE 3 - CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDEDOR</b> Formação do empreendedor: correr riscos calculados e motivação empreendedora, criatividade, negociação, tomada de decisão
<b>UNIDADE 4 - CRIAÇÃO E GESTÃO DAS EMPRESAS</b> Ferramentas para a análise de viabilidade: FOFA (matriz SWOT) BCG, Pesquisa de mercado, Mix de marketing (produto – preço – praça – promoção), Plano financeiro.
<b>UNIDADE 5 - FINANCIAMENTOS E ENDIVIDAMENTOS, OUTRAS OPORTUNIDADES: PARCERIAS, INCUBADORAS ETC.</b>
<b>UNIDADE 6 - PLANO DE NEGÓCIOS</b>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
Aulas expositivas, atividades práticas em grupo, jogos empresariais e simulação de empreendimentos.
<b>AValiação</b>

A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- *Campus* Sobral.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DOLABELA, Fernando. O segredo de Luísa: uma ideia, uma paixão e um plano de negócios : como nasce o empreendedor e se cria uma empresa. . Rio de Janeiro: Sextante, 2008

DORNELAS, J. C. A. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

HISRIC, Robert; PETERS, Michael P. SHEPERD, Dean A. Empreendedorismo, 7ed. Porto Alegre: Bookman, 2009

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GESTÃO empresarial: casos e conceitos de evolução organizacional. São Paulo, SP: Saraiva, 2007. 382 p.

BOM ÂNGELO, Eduardo. Empreendedor corporativo: a nova postura de quem faz a diferença. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

DEGEN, R. O Empreendedor – Empreender como opção de carreira. 1 ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2009.

FARAH, Osvaldo Elias; CAVALCANTE, Marly; MARCONDES, Juliana Pessoa. Orgs. Empreendedorismo estratégico: criação e gestão de pequenas empresas. São Paulo: Cengagelearning, 2014.

LOZINSKY, Sergio. Implementando empreendedorismo na sua empresa: experiências e ideias para criar uma organização empreendedora (Intrapreneurship) São Paulo: M Books Brazilian Editora, 2010.

Coordenador do Curso

**Rafael Vitor e Silva**  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

Coordenadoria Técnico-  
Pedagógica

**Ana Clea Gomes de Sousa**  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO		
Código: STMI026		
Carga Horária: 40	CH Teórica: 40	CH Prática: 00
Número de Créditos: 2		
Código pré-requisito:		
Semestre: 5º		
Nível: Graduação		
<b>EMENTA</b>		
Ciência e método científico. Tipos de pesquisas científicas. Leitura, análise e interpretação de texto. Como realizar a coleta e processamento de dados. Como escrever um Relatório. Como escrever e desenvolver um Projeto. Como escrever uma Monografia. Normas e estrutura dos artigos de relevância na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Normas para apresentação de trabalhos. Conhecer as entidades financiadoras de pesquisa brasileiras.		
<b>OBJETIVO</b>		
Ler, analisar e interpretar textos acadêmicos. Produzir textos científicos analisando dados. Conhecer as normas e os procedimentos para o desenvolvimento de relatórios, monografias, artigos e projetos.		
<b>PROGRAMA</b>		
<p>Ciência e método científico.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceito e divisão da ciência;</li> <li>2. Conhecimento científico x conhecimento popular;</li> <li>3. Importância do método para a ciência;</li> <li>4. Método indutivo e método dedutivo;</li> <li>5. Concepção atual do método científico.</li> </ol> <p>Tipos de pesquisas científicas. Pura e aplicação; Quantitativa e qualitativa; Descritiva, experimental e exploratória; Documental e de campo; Estudo de caso.</p> <p>Como realizar a coleta e processamento de dados. Tipos de dados; Amostragem; Instrumentos de coleta de dados; Fundamentos de estatística descritiva; Apresentação de resultados em tabelas e gráficos;</p> <p>Leitura análise e interpretação de texto. Importância da leitura para o trabalho científico; Técnicas de leitura, análise e interpretação de textos; Resumo e fechamento de textos.</p> <p>Como escrever um Relatório. Apresentar as normas para realização de relatório, segundo o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará.</p>		

Como escrever e desenvolver um Projeto.  
 Problema: o que pesquisar?  
 Hipóteses: como direcionar a investigação?  
 Objetivos: para que pesquisar?  
 Metodologia: como chegar às conclusões?  
 Cronograma: em quanto tempo?  
 Orçamento: a que custo?

Como escrever uma Monografia.  
 Apresentar as normas para realização de monografia, segundo o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceara.

Normas para escrita de artigos e principais modelos aplicados a área de ciência e tecnologia de alimentos.

Normas para apresentação de trabalhos.

1. Elementos do pré- texto;
2. Elementos do texto;
3. Elementos do pós- texto;
4. Confecção de "Banner"

Normas para referencias bibliográficas.

Conhecer as normas da ABNT para citação e referências bibliográficas.

Conhecer as entidades financiadoras de pesquisa no Brasil

#### METODOLOGIA DE ENSINO

Aula expositiva dialogada; Trabalho individual; Trabalho em Grupo; Projeto; Seminário. Uso de Lousa; Slides; Apostilas; Computador.

#### AVALIAÇÃO

A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas, em grupos ou individualmente, ao longo da disciplina, as avaliações escritas e/ou práticas, além da participação do aluno em sala de aula.  
 O rendimento do aluno será mensurado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática desta instituição.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CERVO, A. **Metodologia científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2009. São Paulo: Atlas, 2001.
2. MEDEIROS, J. B., ANDRADE, M. M. **Manual de elaboração de referências bibliográficas**.
3. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas. 5ª edição. 2010.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

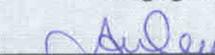
1. MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.
2. BARROS, A. J.S, LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia Científica. 3ªEd. PRENTICE HALL – BR, 2007.**
3. MAGALHÃES, G. **Introdução à Metodologia de Pesquisa: caminhos da ciência e tecnologia. Ática, 2005.**

Coordenador do Curso



**Rafael Vitor e Silva**  
 Coord. Mecatrônica Industrial  
 Instituto Federal do Ceará  
 Campus Sobral

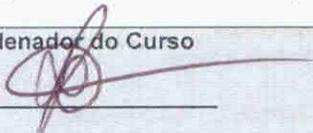
Coordenadoria Técnico-  
 Pedagógico



**Ana Clea Gomes de Sousa**  
 Coord. Técnico-Pedagógica  
 IFCE - Campus de Sobral

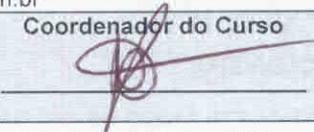
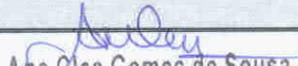
## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> REDES DE COMUNICACAO		
Código: STMI030		
Carga Horária Total: 40 HORAS	CH Teórica:30	CH Prática: 10
Número de Créditos: 2		
Pré-requisitos: STMI028		
Semestre: 5º		
Nível: Graduação		
<b>EMENTA</b>		
Estrutura, arquitetura e topologia de redes industriais. Características dos principais modelos de redes industriais. Protocolos de comunicação de redes industriais. Tipos de redes existentes. Redes industriais de sensores e dispositivos. Gerenciamento e manutenção de redes industriais		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os conceitos fundamentais e hierarquia de aplicação de redes industriais.</li> <li>• Compreender a funcionalidade dos protocolos de comunicação das redes industriais.</li> <li>• Conhecer redes industriais para aplicações de automação e controle.</li> <li>• Avaliar e comparar criticamente sistemas que utilizam esses protocolos.</li> <li>• Especificar, analisar e manter redes de comunicação industriais.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitetura de Redes Industriais</li> <li>• Topologias de redes</li> <li>• Modelo OSI/ISO</li> <li>• Comparação modelo OSI com protocolo TCP/IP</li> <li>• Sistema de controle centralizado</li> <li>• Sistema de controle distribuído</li> <li>• Comparação entre mestre x escravo</li> </ul>		
<b>UNIDADE 2</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos de Transmissão Serial de Sinais</li> <li>• Comparação entre transmissão paralela x serial</li> <li>• Modos de comunicação serial</li> <li>• Tipos de comunicação quanto ao sentido do fluxo de dados</li> <li>• Classificação das interfaces seriais quanto à referência</li> <li>• Principais padrões de interface serial (RS-232, RS-422, RS-485, USB)</li> </ul>		
<b>UNIDADE 3</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meios Físicos de Transmissão</li> <li>• Par trançado</li> <li>• Cabo coaxial</li> <li>• Fibra óptica</li> <li>• Transmissão sem fio</li> <li>• Spread spectrum</li> <li>• Modem</li> <li>• Transmissão de dados sem fio de uso industrial</li> </ul>		
<b>UNIDADE 4</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos Industriais e Prediais</li> <li>• Classificação das Redes de Comunicação</li> <li>• Redes industriais (Barramento de campo – <i>Fieldbus</i>)</li> <li>• MODBUS</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROFIBUS</li> <li>• CAN</li> <li>• Demais protocolos Fieldbus (DeviceNet, Lonworks, Hart, X-10)</li> <li>• Protocolos industriais baseados em Ethernet</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas dialoga. Atividades práticas em laboratório, através de <i>softwares</i> ( <i>IDE</i> e simulador) e <i>hardware</i> (Computadores, CLPs, quadros de comando, e circuitos eletro-eletrônicos), visando o desenvolvimento de aplicações. As aulas práticas terão objetivo de visualizar os protocolos estudados e seu princípio de funcionamento nos processos industriais.	
<b>AValiação</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>5. ALBUQUERQUE, P. U. B.; ALEXANDRIA, A. R. <b>Redes Industriais</b>. 2ª Edição. Ensino Profissional, 2009</p> <p>6. OLSEN, D. R.. <b>Redes de computadores</b>. Curitiba, PR: Livro Técnico, 2010. 120 p. ISBN 9788563687142.</p> <p>7. TANENBAUM, A. S. <b>Redes de computadores</b>. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2003. 945 p. ISBN 9788535211856.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>11. LUGLI, ALEXANDRE B.; SANTOS, MAX M. D. <b>Sistemas Fieldbus para Automação Industrial - DeviceNET, CANopen, SDS e Ethernet</b>, ISBN: 978-85-365-0249-6, Edição: 1ª, 160p., Editora Érica, 2009</p> <p>12. LUGLI, ALEXANDRE B.; SANTOS, MAX M. D. <b>Redes Industriais para Automação Industrial: AS-I, PROFIBUS e PROFINET</b>, ISBN: 978-85-365-0328-8, Edição: 1ª, 176p., Editora Érica, 2010.</p> <p>13. ALDABÓ, Ricardo. <b>Sistemas de redes para controle e automação</b>. Rio de Janeiro: Book Express, 2000</p> <p>14. LUGLI, A. B.; SANTOS, M. D. D. <b>Redes Industriais. Características, Padrões e Aplicações</b>. 1ª Edição, Editora Erica, 2014.</p> <p>15. LUGLI, A. B.; SANTOS, M. D. D. <b>Redes Sem Fio para Automação Industrial</b>. 1ª Edição, Editora Erica, 2013.</p>	
Coordenador do Curso  <hr/>	Coordenadoria Técnico- Pedagógica  <hr/>
<b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> TECNOLOGIA DA SOLDAGEM
<b>Código:</b> STMI.031
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b> 40h <b>CH Prática:</b> 20 h</span>
<b>Número de Créditos:</b> 3
<b>Pré-requisitos:</b> STMI014.
<b>Semestre:</b> 5º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Introdução à tecnologia da soldagem; metalurgia da soldagem; introdução aos processos convencionais e não convencionais de soldagem; distorção e tensões residuais; defeitos em soldagem; inspeção e qualidade.
<b>OBJETIVO</b>
Conhecer os processos de soldagem. Entender o comportamento metalúrgico no processo de soldagem. Conhecer as características metalúrgicas do cordão de solda. Conhecer os procedimentos de preparação, execução e finalização da soldagem. Interpretar situações problemas envolvendo processos de soldagem. Reconhecer danos e falhas inerentes aos processos de soldagem propondo soluções. Conhecer documentos técnicos utilizados nas atividades de soldagem.
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1</b> -CLASSIFICAÇÃO DO PROCESSOS DE SOLDAGEM;
<b>UNIDADE 2</b> - ASPECTO DE SEGURANÇA NA SOLDAGEM;
<b>UNIDADE 3</b> - INTRODUÇÃO AOS PROCESSO OXIACETILÊNICO DE SOLDAGEM E CORTE;
<b>UNIDADE 4</b> - BRASAGEM E SOLDABRASAGEM;
<b>UNIDADE 5</b> - SOLDAGEM POR RESISTÊNCIA ELÉTRICA;
<b>UNIDADE 6</b> - SOLDAGEM POR ELETRODO REVESTIDO;
<b>UNIDADE 7</b> - SOLDAGEM MIG/MAG;
<b>UNIDADE 8</b> - SOLDAGEM TIG;
<b>UNIDADE 9</b> - SOLDAGEM ARCO SUBMERSO E PLASMA;
<b>UNIDADE 10</b> - PROCESSOS NÃO CONVENCIONAIS DE SOLDAGEM: ELETROESCÓRIA, EXPLOSÃO, ULTRA SOM, FEIXE DE ELÉTRONS, ATRITO, DIFUSÃO.
<b>UNIDADE 11</b> - INTRODUÇÃO À METALURGIA DA SOLDAGEM; TRANSFERÊNCIA DE CALOR NA SOLDAGEM; SOLIDIFICAÇÃO NA POÇA DEFUSÃO; REGIÕES DA SOLDA; EFEITOS MECÂNICOS E METALÚRGICOS EM AÇOS CARBONO/LIGADOS DEVIDO AO CICLOTÉRMICO DE SOLDAGEM;
<b>UNIDADE 12</b> - DESCONTINUIDADES NA SOLDA; QUALIDADE DA SOLDA;
<b>UNIDADE 13</b> - PLANEJAMENTO DE SOLDAGEM;
<b>UNIDADE 14</b> - INSPEÇÃO DE SOLDAS E AVALIAÇÃO DE DEFEITOS EM SOLDAS.

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas com recursos áudio visuais. Estudo de casos – Formatação de grupos de estudo. Trabalhos práticos de planejamento de soldagem/inspeção.	
<b>AValiação</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, por meio de relatórios focados nas práticas laboratoriais, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- <i>Campus</i> Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>MODENESI, Paulo José; MARQUES, Paulo Villani; BRACARENSE, Alexandre Queiroz. <b>Soldagem-fundamentos e tecnologia</b>. Editora UFMG, 2005..</p> <p>WAINER, Emílio; BRANDI, Sérgio D.; MELLO, Fábio DH. <b>Soldagem: processos e metalurgia</b>. Edgard BlücherLtda, São Paulo, 1992.</p> <p>QUITES, A. M., <b>Introdução à Soldagem a Arco Voltáico</b>, SoldasoftLtda, Florianópolis, 2002.</p> <p>HOFFMANN, S. <b>Soldagem: Técnicas, Manutenção, Treinamento e Dicas</b>, Porto Alegre, Ed. Sagra Luzzatto, 1992</p> <p>SCOTTI, A.; PONOMAREY, V. <b>Soldagem MIG/MAG – Melhor Entendimento, Melhor Desempenho</b>, 1ª ed. Artliber Editora, 2008.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>CALLISTER, W, D. <b>Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução</b>, Rio de Janeiro: LTC, 2002.</p> <p>HIAVERINI, V., <b>Tecnologia Mecânica V2</b>, São Paulo: 2ª Ed, Mc Graw-Hill,, 1986.</p> <p>BUZZONI, H.A., <b>Manual de Solda Elétrica e Autógena – Vol. 2</b>, São Paulo: Editora Egéria SA.</p> <p>STEWART, J. P., <b>Manual do Soldador Ajustador</b>, São Paulo: Editora Hemus.</p> <p><a href="http://www.infosolda.com.br">www.infosolda.com.br</a></p>	
<p>Coordenador do Curso</p> 	<p>Coordenadoria Técnico- Pedagógico</p> 

Rafael Vitor e Silva  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

Ana Clea Gomes de Sousa  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> ACIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS I	
<b>Código:</b> STMI034	
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 30 <b>CH Prática:</b> 30
<b>Número de Créditos:</b> 3	
<b>Pré-requisitos:</b> STMI025, STMI022	
<b>Semestre:</b> 5º	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Máquinas de corrente contínua: Análise em estado permanente e noções sobre estado transitório; Conversores Eletrônicos para Motores CC; Estabilização da Velocidade e do Torque; Motores de Passo; Conversores Eletrônicos para Motores de Passo; Motores CC sem escova ( <i>Brushless</i> com forma de onda da FMM induzida trapezoidal); Noções de Campo Girante; Motores Síncronos Trifásicos com Imãs Permanentes (forma de onda da FMM induzida senoidal); Inversores trifásicos para o acionamento de motores com imã permanente.	
<b>OBJETIVO</b>	
<p>Descrever o funcionamento das máquinas elétricas;  Reconhecer os principais componentes das máquinas elétricas e descrever suas funções;  Analisar o comportamento das máquinas elétricas em vários regimes de operação;  Calcular parâmetros relativos às máquinas elétricas;  Executar ensaios em máquinas elétricas;  Conhecer os princípios fundamentais; princípios característicos de funcionamento; aplicações; vantagens e desvantagens; importância de funcionamento; comportamento; limitações e a especificação correta dos motores elétricos de corrente contínua;  Conhecer os princípios de funcionamento dos conversores eletrônicos aplicados no controle de velocidade e de torque nos motores de corrente contínua;  Conhecer o princípio de funcionamento de motores de passo e de seus conversores eletrônicos (vantagens, desvantagens e aplicações);  Propiciar noções sobre o acionamento de motores CC sem escova (<i>Brushless</i>);  Propiciar noções sobre motores Síncronos Trifásicos com Imãs Permanentes.</p>	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>Unidade I: Motores de corrente contínua</b>  Eletromagnetismo aplicado aos motores CC (revisão direcionada);  Descrição do princípio de funcionamento: Equação fundamental do Conjugado, reversibilidade das máquinas de corrente contínua, velocidade em função da FCEM e do fluxo;  Identificação dos detalhes construtivos: Reação do induzido e comutação.  Identificação e compreensão dos tipos de excitação: Funcionamento dos motores de corrente contínua a vazio e com carga.  Descrever as características de conjugado e velocidade nos motores CC com excitação independente, shunt, série e composto.  Rendimento em motores CC: Perdas elétricas e mecânicas, ensaios para levantamento das características de funcionamento a vazio e com carga.  Especificar motores CC e analisar as curvas nos catálogos dos fabricantes.</p> <p><b>Unidade II: Conversores Eletrônicos para Motores CC</b>  Circuitos auxiliares das chaves eletrônicas (MOSFETs e IGBTs): Circuitos de comando isolados ou não, circuitos <i>snubbers</i>;  Técnica de modulação PWM;  Ponte H transistorizada (MOSFET e IGBT);</p>	

### Unidade III: Controle de Velocidade

Controle de tensão de armadura: Métodos tradicionais, conversores eletrônicos e acionamento em quatro quadrantes;  
 Frenagem, frenagem regenerativa (lógica e circuitos);  
 Operação com conjugado constante;  
 Dinâmica da Máquina CC: Equações dinâmicas e simulação (extração de parâmetros dos manuais dos fabricantes);  
 Sensores utilizados no controle de motores: Taco-geradores, *encodes*, *pick-ups*, sensor *Hall*, *shunts* e TCs.

### Unidade IV: Motores de Passo

Classificação de Motores de Passo: ímã permanente, híbrido e relutância variável;  
 Modos de excitação dos motores de passo;  
 Conversores Eletrônicos: Conversores em ponte e em excitação bipolar.  
 Ressonância, instabilidades e perda de passo;  
 Circuitos para manutenção de torque e mitigação da perda de passo;  
 Características para especificação de motores de passo.

### Unidade V: Motores com Ímã Permanente (*Brushless* Síncrono Trifásico)

Aspectos construtivos de motores CC sem escova (*Brushless*);  
 Motores CC sem escova (*Brushless* com forma de onda da FMM induzida trapezoidal);  
 Acionamento dos motores *Brushless*;  
 Aspectos construtivos de motores síncronos trifásicos com ímãs permanentes;  
 Motores síncronos trifásicos com ímãs permanentes (forma de onda da FMM induzida senoidal);  
 Noções de campo girante, de conjugado constante e de rendimento em motores síncronos trifásicos de ímã permanente;  
 Desmagnetização dos motores com ímã permanente;  
 Acionamento de motores com ímã permanente (*Servo Drivers*);  
 Frenagem (motor atuando como gerador) e circuitos de proteção;

### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas com caráter dialógico. Como recursos didáticos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo), dentre outros. Atividades práticas em laboratório, visando o projeto, a simulação e a montagem de conversores para o acionamento de motores. Sendo utilizados equipamentos de medida para análise dos protótipos obtidos e para validação das propostas.

### AVALIAÇÃO

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral, sendo definido um valor quantitativo referente a este desempenho.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FITZGERALD, A. E. *Máquinas Elétricas: com Introdução à Eletrônica de Potência*. 6ª Ed., Porto Alegre, Bookman, 2006.  
 DEL TORO, VINCENT. *Fundamentos de Máquinas Elétricas*. 1ª Ed., Rio de Janeiro, LTC, ISBN: 9788521611844, 1994.  
 HART, DANIEL W. *Eletrônica de Potência – Análise e Projetos de Circuitos*. 1a Ed., McGraw-Hill, ISBN: 97-88580550-45-0, 2012.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

WEIDAUER, JENS; MESSER, RICHARD. **Electrical Drivers – Principles – Planning – Applications – Solutions**. 1th Ed.(em inglês), Alemanha, Editora PublicisPublishing - SIEMENS, ISBN: 978-3-89578-923-6, 2014.

HUGHES, AUSTIN; DRURY, BILL. **Electric Motors and Drivers**. 4th Ed., Reino Unido, Editora Elsevier, ISBN: 978-0-08-0983332-5, 2013.

KOSOW, IRVING L. **Máquinas Elétricas e Transformadores**. 15ª Ed., São Paulo, Globo, 2005.

NASCIMENTO JR., GERALDO CARVALHO DO. **Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio**. 2ª Ed., São Paulo, Editora Érica, 2009.

GIERAS, JACEK F.; WING, MITCHELL. **Permanent Magnet Motor Technology – Design and Applications**. 2th Ed., New York, Marcel Dekker Inc., ISBN: 0-8247-0739-7, 2002.

Coordenador do Curso

Rafael Vitor e Silva  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

Coordenadora Técnico-  
Pedagógica

Ana Clea Gomes de Sousa  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> SISTEMAS DE CONTROLE	
Código: STMI035	
Carga Horária Total: 60 HORAS	CH Teórica: 30 CH Prática:30
Número de Créditos: 3	
Pré-requisitos: STMI025	
Semestre: 5º	
Nível: Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Noções básicas de sistemas em Malha Fechada. Aplicação de Transformada de Laplace e Modelagem Matemática de sistemas. Análise de Sistemas em Malha fechada com Controladores PID. Utilização do método do lugar das raízes e método de resposta em frequência. Análise de critérios de estabilidade e implementação de controladores PID em sistemas no MATLAB.	
<b>OBJETIVO</b>	
Conhecer e caracterizar diversos sistemas de controles de processos industriais. Caracterizar sistemas de controles de processos industriais bem como conhecer os diversos tipos de sistema de controle analógico. Conhecer e analisar sistemas compensadores. Analisar respostas transitórias de sistemas e diagramas de blocos de sistemas de controle.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>Unidade I - Introdução</b>	
1.1	Apresentação do curso e quais seus objetivos.
1.2	Discussão do Plano de Ensino
<b>Unidade II – Sistemas de controle: definições e generalidades</b>	
2.1	Sistemas: definições e generalidades
2.2	Os modelos: modelo físico e matemático
2.3	Sistemas de interesse do curso – Classificação
2.4	Sistemas de controle com realimentação
2.5	Representação por diagramas de blocos
2.6	Associação de Capacitores/Indutores
2.7	Simulação no Matlab
2.8	Exercícios
<b>Unidade III – Modelagem e analogia</b>	
3.1	Sistemas análogos
3.2	Sistemas elétricos
3.3	Dualidade entre circuitos elétricos
3.4	Analogia entre sistemas Elétricos e mecânicos
3.5	Sistemas eletromecânicos
3.6	Simulação analógica com amplificadores operacionais
3.7	Exercícios
<b>Unidade IV – Transformada de Laplace</b>	
4.1	Definição
4.2	Propriedades
4.3	Transformada Inversa
4.4	Solução de equações diferenciais
4.5	Simulação em Matlab

4.6 Exercícios

#### **Unidade V – Função de Transferência**

5.1 Definição da função de transferência

Definições adicionais – pólos e zeros

5.3 Propriedades da função de transferência

5.4 Formas normais da função de transferência

5.5 Simulação em Matlab

5.6 Exercícios

#### **Unidade VI – Diagrama de Blocos**

6.1 Diagrama de blocos

6.2 Representação de um sistema por meio de diagramas de blocos

6.3 Reduções básicas

6.4 Exemplos de redução de diagramas

6.5 Simulação em Matlab – Simulink

6.6 Exercícios

#### **Unidade VII – Resposta Dinâmica dos Sistemas Lineares**

7.1 Generalidades

7.2 Noções de estabilidade

Sistemas de primeira ordem

7.4 Sistemas de segunda ordem e classificação

7.5 Sistemas subamortecidos, criticamente amortecido e superamortecido

7.6 Sistemas de terceira ordem

7.7 Simulação de sistemas em Matlab

7.8 Exercício

#### **Unidade VIII – Realimentação**

8.1 Efeito da realimentação em sistemas de primeira ordem

8.2 Efeito da realimentação em sistemas de segunda ordem

Realimentação em sistemas de controle

8.4 Tipos de sistemas

8.5 Erro estacionário e erro atuante

8.6 Simulação em Matlab

8.7 Exercícios

#### **Unidade IX – Método do lugar das raízes**

9.1 O método do lugar das raízes (LR)

9.2 Princípios do método do LR

Regras básicas

9.4 Refinamento e calibração

9.5 Análise pelo diagrama do LR

9.6 Simulação do método em Matlab

9.7 Exercícios

#### **Unidade X – Método de resposta em frequência, determinação do ganho, correlação entre resposta transiente e resposta em frequência**

10.1 Método de Bode

Determinação da frequência de cruzamento

10.3 Margem de ganho e de fase

10.4 Ajuste e refinamento – Método K

10.5 Simulação de sistemas em Matlab

10.6 Exercícios

#### **Unidade XI – Implementação de controladores PID aplicados a conversores em PSim/PSpice e MATLAB**

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A aula será expositiva-dialógica, em que se fará uso de debates, entre outros. Como recursos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo), dentre outros.

Atividades práticas em laboratório, sempre após o término dos tópicos estudados. Os resultados serão apresentados em sala no intuito de diversificar o conhecimento, por meio dos diferentes resultados obtidos. Será utilizado o software Matlab.

**AVALIAÇÃO**

A avaliação da disciplina ocorrerá em seus aspectos quantitativos, segundo o Regulamento da Organização Didática – ROD, do IFCE. A avaliação terá caráter formativo, visando ao acompanhamento permanente do aluno. Desta forma, serão usados instrumentos e técnicas diversificadas de avaliação, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, deixando sempre claras os seus objetivos e critérios.

Alguns critérios a serem avaliados:

- Grau de participação do aluno em atividades que exijam produção individual e em equipe;
- Planejamento, organização, coerência de idéias e clareza na elaboração de trabalhos escritos ou destinados à demonstração do domínio dos conhecimentos técnico-pedagógicos e científicos adquiridos;
- Desempenho cognitivo;
- Criatividade e o uso de recursos diversificados;
- Domínio de atuação discente (postura e desempenho).

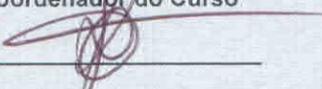
**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

KATSUHIKO, O. Engenharia de Controle Moderno. 5ª ed. São Paulo: Editora Prentice Hall 2003.  
 DORF, R. C., BISHOP, R. H. Sistemas de Controle Modernos. 11ª ed. São Paulo: Editora LTC, 2009.  
 BOLTON, W. Engenharia de Controle. 1ª ed. São Paulo: Editora Makron Books 1995.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MAYA, P., LEONARDI, F., Controle Essencial. 2ª ed. São Paulo: Editora Pearson 2014.  
 de SOUZA, A. C. Z., et. al, Projetos, Simulações e Experiência de Laboratório em Sistemas de Controle, 1ª edição, Rio de Janeiro, Editora INTERCIÊNCIA 2014.

Coordenador do Curso

  
 Rafael Vitor e Silva  
 Coord. Mecatrônica Industrial  
 Instituto Federal do Ceará  
 Campus Sobral

Coordenadoria Técnico-Pedagógico

  
 Ana Clea Gomes de Sousa  
 Coord. Técnico-Pedagógica  
 IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos
<b>Código:</b> STMI036
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b> 20 <b>CH Prática:</b> 40</span>
<b>Número de Créditos:</b> 3
<b>Pré-requisitos:</b> STMI01
<b>Semestre:</b> 5º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Meios de transmissão e fontes de energia pneumática e hidráulica e seus componentes; Válvulas e atuadores pneumáticos e hidráulicos; Circuitos pneumáticos e hidráulicos básicos; Projetos de circuitos pneumáticos e hidráulicos utilizando os métodos intuitivo, cascata e cadeia estacionária; Circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos utilizando CLP.
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar equipamentos pneumáticos e hidráulicos.</li> <li>• Interpretar circuitos pneumáticos e hidráulicos.</li> <li>• Dar manutenção em equipamentos pneumáticos, hidráulicos, eletropneumáticos e eletrohidráulicos.</li> <li>• Projetar e instalar circuitos pneumáticos e hidráulicos, eletropneumáticos e eletrohidráulicos utilizando CLP.</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<p>Introdução – histórico da pneumática, Campos de aplicação de hidráulica e pneumática, vantagens e desvantagens;</p> <p>Propriedades físicas e características do ar atmosférico, princípio de Pascal, Unidades de medidas de pressão;</p> <p>Compressores – Classificação, características, métodos de regulagem, aplicações e simbologia;</p> <p>Equipamentos de tratamento do ar comprimido – Filtros, drenos, resfriadores secadores e lubrificadores; tipos, aplicações e simbologia;</p> <p>Reservatórios de fluido pneumáticos –tipos, Componentes, aspectos construtivos e simbologia;</p> <p>Atuadores pneumáticos – Tipos, aspectos construtivos, características, aplicações, controle de velocidade, cálculos de força e consumo de ar, simbologia;</p> <p>Válvulas Pneumáticas de controle direcional – Tipos, aspectos construtivos, funções, nº de vias e posições, acionamento e retorno, simbologia;</p> <p>Válvulas Pneumáticas de bloqueio – Tipos, aspectos construtivos, funções e simbologias;</p> <p>Válvulas Pneumáticas de controle de fluxo – Tipos, aspectos construtivos, funções e simbologias;</p> <p>Válvulas Pneumáticas de regulagem de pressão – Funções, tipos, aspectos construtivos, aplicações e simbologia;</p>

Circuitos pneumáticos – Aplicações, estrutura, comandos básicos - Prática de laboratório;

Circuitos eletropneumáticos – Aplicações, estrutura, comandos básicos, circuitos combinacionais, circuitos seqüenciais temporizados, técnica de circuitos por método intuitivo, cascata e cadeia estacionária - Prática de laboratório;

Fluidos hidráulicos – Funções, propriedades e características, tipos e aplicações;

Reservatórios de fluido hidráulico – Tipos, componentes, aspectos construtivos e simbologia;

Mangueiras, tubulações e acessórios hidráulicos;

Filtros hidráulicos – Tipos, aspectos construtivos, aplicação e simbologia;

Bombas hidráulicas – Tipos, características, aplicações e simbologia;

Atuadores hidráulicos - Tipos construtivos, características, aplicações, controle de velocidade, cálculos de força e consumo de óleo, simbologia;

Válvulas Hidráulicas de controle direcional – Tipos construtivos, funções, nº de vias e posições, acionamento e retorno, simbologia;

Válvulas Hidráulicas de retenção – Tipos construtivos, funções e simbologias;

Válvulas Hidráulicas de controle de fluxo – Tipos construtivos, funções e simbologias;

Válvulas Hidráulicas de controle de pressão – Funções, tipos, aplicações e simbologia;

Servoválvulas e válvulas proporcionais hidráulicas – princípios, tipos de acionamentos, aplicações e simbologia;

Acumuladores hidráulicos – Tipos, aspectos construtivos, aplicação e simbologia;

Circuitos hidráulicos – Aplicações, estrutura, comandos básicos - Prática de laboratório;

Circuitos eletrohidráulicos – Aplicações, estrutura, comandos básicos, Técnica de circuitos por método intuitivo, cascata e cadeia estacionária - Prática de laboratório;

Circuitos Pneumáticos e hidráulicos acionados por CLP – Prática de laboratório

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais com simuladores e multimídia; Aulas práticas de laboratório utilizando bancadas de Pneumática e Hidráulica.

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, por meio de relatórios focados nas práticas laboratoriais, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Bonacorso, Nelson Gauze; NOLL, Valdir, "Automação Eletropneumática", São Paulo: Érica, 1997.  
Fialho, Arivelto Bustamante. Automação hidráulica: projetos, Dimensionamento e análise de circuitos, 5ª Edição, Editora Érica.

Marcelo Georgini. Automação Aplicada – Descrição e Implementação de Sistemas Seqüenciais com PLCs, Editora Érica.

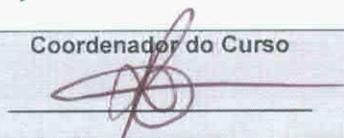
**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Parker Training, Tecnologia Pneumática Industrial - Apostila M1001 BR, Parker Hannifin Corporation, 2000.

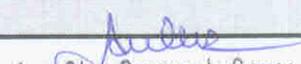
Parker Training, Tecnologia Hidráulica Industrial - Apostila M2001-1 BR, Parker Hannifin Corporation, 1999.

Parker Training, Tecnologia Eletropneumática Industrial - Apostila M1002-2 BR, Parker Hannifin Corporation, 2001.

H. Meixner, Introdução a Pneumática, Festo Didatic, São Paulo, 1978

**Coordenador do Curso**

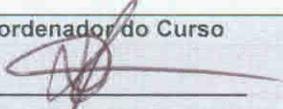
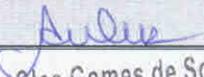
**Rafael Vitor e Silva**  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

**Coordenadoria Técnico-  
Pedagógica**

**Ana Clea Gomes de Sousa**  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> Robótica I		
<b>Código:</b> STMI076		
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 20	<b>CH Prática:</b> 40
<b>Número de Créditos:</b> 3		
<b>Pré-requisitos:</b> STMI029		
<b>Semestre:</b> 5º		
<b>Nível:</b> Graduação		
<b>EMENTA</b>		
<p>Identificar os principais tipos de robôs existentes. Compreender os conceitos básicos dos robôs manipuladores industriais. Identificar aspectos construtivos dos manipuladores robóticos. Compreender os princípios técnicos de montagem e configuração dos robôs manipuladores industriais, como também formas de programação.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Identificar os principais tipos de manipuladores industriais existentes;          Compreender os princípios da manipulação robótica e a sua fundamentação teórica;          Compreender os conceitos para análise de desempenho, capacidade e precisão de um sistema robótico;          Realizar programação de robôs manipuladores;</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Conceitos</li> <li>1.2. Histórico</li> <li>1.3. Classificação                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Robôs Móveis</li> <li>1.3.2. Robôs Fixos</li> </ol> </li> <li>1.4. Aplicações</li> </ol> </li> <li>2. Aspectos Construtivos de Manipuladores Robóticos             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Robôs Industriais                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Juntas Robóticas</li> <li>2.1.2. Tipos de Juntas</li> <li>2.1.3. Graus de Liberdade</li> </ol> </li> <li>2.2. Classificação de Manipuladores Robóticos                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Estrutura Cinemática</li> <li>2.2.2. Geometria do Robô</li> </ol> </li> <li>2.3. Sensores</li> <li>2.4. Acionamento e Controle</li> <li>2.5. Efetuadores</li> </ol> </li> <li>3. Introdução a Modelagem Cinemática             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Sistemas de Referência</li> <li>3.2. Sistemas de Coordenadas Utilizados em Células Robotizadas</li> <li>3.3. Modelo Geométrico                 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Robô Elementar – Pêndulo Simples</li> <li>3.3.2. Robô com dois Graus de Liberdade – Pêndulo Duplo</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4. Introdução a Geração de Trajetórias             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Arquitetura de Controle e Geração de Movimentos de um Robô</li> <li>4.2. Controle de Trajetórias                 <ol style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Controle Ponto-a-Ponto (PTP)</li> <li>4.2.2. Controle por Trajetória Contínua</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>		

<p>5. Análise de Desempenho, Capacidade e Precisão</p> <p>5.1. Critérios Utilizados na Seleção de Robôs</p> <p>5.2. Precisão e Repetibilidade</p> <p>5.3. Características de Desempenho</p> <p>6. Programação de Robôs Industriais</p> <p>6.1. Introdução</p> <p>6.2. Programação de Tarefas em Robôs Industriais</p> <p>6.2.1. Programação de Robôs Industriais</p> <p>6.2.2. Painel de Acionamento e Controle</p> <p>6.3. Métodos de Programação de Robôs Industriais</p> <p>6.4. Linguagem de Programação de Robôs</p> <p>6.5. Programação Off-line de Robôs Industriais</p> <p>6.6. Práticas de Programação</p>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais com simuladores e multimídia. Aulas práticas de laboratório utilizando bancada de Robótica.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, por meio de relatórios focados nas práticas laboratoriais, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
<p>1. Craig Jonh J. - Robótica, 3ª edição, Editora Pearson, 2013 (BVU – IFCE)</p> <p>2. Mittal R K – Robotics and Control. McGraw-Hill. 2005.</p> <p>3. Rosário, J. M. Princípios de Mecatrônica, Pearson Prentice Hall, 2005.</p>	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
<p>1. Rosário, J. M. Robótica Industrial I: Modelagem, Utilização e Programação. Baraúna, 2010.</p> <p>2. Romano, V.F. Robótica Industrial: aplicações na indústria de manufatura e de processos. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.</p> <p>3. Pazos, Fernando, Automação de sistemas e robótica, Rio de Janeiro : Axcel Books, 377 p. 2002.</p> <p>4. Angeles, Jorge. Fundamentals of robotic mechanical systems : theory, methods, and algorithms. 2003 Springer-Verlag, New York. ISBN 0-387-95368-X.</p> <p>5. Selig, J. M. Introductory robotics. Prentice Hall. ISBN 0-13-488875-8.</p> <p>6. Craig, John J. Introduction to robotics: mechanics and control. 2nd ed. 1989. Addison-Wesley. ISBN 0-201-09528-9.</p> <p>7. Kurfess, Thomas R. Robotics and automation handbook. CRC Press. 2005. ISBN 0-8493-1804-1</p>	
<p><b>Coordenador do Curso</b></p>  <p><b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral</p>	<p><b>Coordenadoria Técnico-Pedagógico</b></p>  <p><b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral</p>

## 6º SEMESTRE

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: LIBRAS</b>	
Código: SLFIS 035	
Carga Horária: 40	CH Teórica: 40 CH Prática: 0
Número de Créditos: 2	
Código pré-requisito:	
Semestre: 6	
Nível: Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Fundamentos históricos culturais de LIBRAS e suas relações com a educação dos surdos. Parâmetros e traços linguísticos de LIBRAS. Cultura e identidades surdas. Alfabeto datilológico. Expressões não manuais. Uso do espaço. Classificadores. Vocabulário de LIBRAS em contextos diversos. Diálogos em língua de sinais.	
<b>OBJETIVOS</b>	
Entender os fundamentos da Língua Brasileira de Sinais. Conhecer os parâmetros linguísticos de LIBRAS. Caracterizar a cultura dos sujeitos surdos. Compreender os fundamentos da linguística na Língua Brasileira de Sinais. Dialogar em LIBRAS.	
<b>PROGRAMA</b>	
1. A Língua de Sinais e a constituição linguística do sujeito surdo. 2. Noções de fonologia e morfologia de Libras.. 3. Noções de morfossintaxe. 4. Noções de variação linguística.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Exposição de conteúdos gerais e específicos, em sala. Dinâmica em sinais. Grupos de trabalho e apresentação em Libras.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, por meio de relatórios focados nas práticas laboratoriais, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
LACERDA, C. B. F., <i>O interprete de libras</i> , 4. Ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2009. AUDREI, G. <i>Libras - que língua é essa</i> . 1. Ed. São Paulo: Editora Parábola, 2009. AUDREI, G. <i>O ouvinte e a surdez – sobre ensinar e aprender libras</i> . 1. Ed. São Paulo: Editora Parábola, 2012.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
CAPOVILLA, Fernando César et. Al. <i>NOVO DEIT-LIBRAS: Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue da Língua de Sinais Brasileira (Libras) baseado em Linguística e Neurociências Cognitivas</i> , 2 vols. São Paulo: EDUSP –2011. STROBEL, K. <i>As imagens do outro sobre a cultura surda</i> . Florianópolis: Editora UFSC, 2008.	

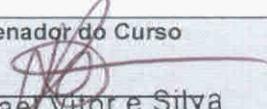
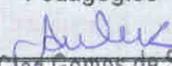
QUADROS, R. M. e Karnopp, L. B. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. 1. Ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2004.

QUADROS, R. M. **Educação de surdos - aquisição da linguagem**. 1. Ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1997.

Pereira, M. C. C. **Libras - Conhecimento além dos sinais**. 1 Ed. São Paulo: Editora Pearson, 2011.

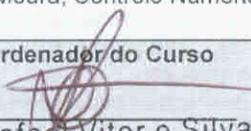
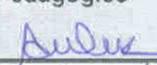
MEC, **O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa**. Brasília: MEC, 2004.

SACKS, Oliver W. **Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia das Letras. 1998.

<p style="text-align: center;"><b>Coordenador do Curso</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</b></p> 
<p style="text-align: center;">Rafael Vitor e Silva Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral</p>	<p style="text-align: center;">Ana Clea Gomes de Sousa Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral</p>

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> CNC e CAM		
Código: STMI033		
Carga Horária Total: 60 HORAS	CH Teórica: 20	CH Prática: 40
Número de Créditos: 3		
Pré-requisitos: STMI015 e STMI021		
Semestre: 5º		
Nível: Graduação		
<b>EMENTA</b>		
<p>Conceituar, analisar e efetuar programação de controle numérico computadorizado (CNC); Conhecer e aplicar ferramentas de manufatura assistida por computador (CAM);          Atividades Laboratório: Programação em linguagem numérica para usinagem de peças em torno e centro de usinagem.</p>		
<b>OBJETIVO</b>		
<p>Conhecer e compreender a programação do controle numérico e as tecnologias e os recursos disponíveis nos sistemas CAD/CAM (projeto e manufatura auxiliados por computador) para auxílio à usinagem CNC.;</p>		
<b>PROGRAMA</b>		
<p>Unidade 1: Introdução ao CNC          História do CNC          Tipos de Máquinas de Usinagem CNC          Número de eixos.          Componentes e acessórios de uma máquina CNC</p> <p>Unidade 2: Programação CNC          Conhecer o comando de máquinas CNC..          Analisar o funcionamento de máquinas CNC.          Sistemas de coordenadas          Linguagem Numérica de programação CNC          Elaborar programas aplicados a torno CNC e fresadora CNC          Executar operações fundamentais na usinagem de peças em máquinas CNC.</p> <p>Unidade 3: Ferramentas e Parâmetros de Usinagem          Ferramentas para torneamento CNC          Ferramentas para Fresamento CNC          Parâmetros de Usinagem</p> <p>Unidade 4: Sistema CAD/CAM          Descrição do sistema CAD/CAM.          Software CAD/CAM          Comandos para geração de primitivas geométricas.          Comandos para a edição de um desenho.          Projetar através do CAD.          Desenho de ferramentas.          Desenho da peça a ser usinada.          Gerar o programa em Linguagem numérica.</p>		

Transmissão do programa gerado para máquina CNC.	
Unidade 5: Prática de Usinagem CNC com CAM Usinagem de peças em Fresadora CNC Usinagem de peças em Torno CNC	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas teóricas expositivas, com a utilização de quadro branco, notas de aula e recursos audiovisuais com simuladores e multimídia. Aulas práticas laboratório CNC (Centro de Usinagem e Torno CNC)	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
Os alunos serão avaliados através de provas escritas, relatórios das aulas práticas e projetos de usinagem em torno e centro de usinagem CNC.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
EPU, Comando numérico CNC: técnica operacional: curso básico, Editora EPU, 1984. Domingues, S. da Silva. CNC – Programação de Comandos Numéricos Computadorizados – Torneamento. Editora Érica . De Souza, Adriano Fagali, Engenharia Integrada por Computador e Sistemas CAD/CAM/CNC – Princípios e Aplicações, Editora ArtLiber, 2009.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
ROMI, Manual de Programação ROMI – MACH 9 – Fresadora Discovery 4022. ROMI, Manual de Programação ROMI – MACH 9 – Torno CENTUR 30D. EPU, Comando numérico <b>CNC</b> : técnica operacional: fresagem, Editora EPU, 1991. EPU, Comando numérico <b>CNC</b> : técnica operacional: torneamento: programação e operação, Editora EPU, 1985. Relvas, Carlos Alberto Moura, Controlo Numérico Computadorizado: Conceitos Fundamentais, Editora Publíndústria.	
<b>Coordenador do Curso</b>  <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Coordenadoria Técnico- Pedagógica</b>  <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> ACIONAMENTOS DE MÁQUINAS ELÉTRICAS II	
Código: STMI038	
Carga Horária Total: 60 HORAS	CH Teórica: 40h CH Prática: 20h
Número de Créditos: 3	
Pré-requisitos: STMI034	
Semestre: 6º	
Nível: Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Transformadores monofásicos, trifásicos e autotransformadores. Introdução às máquinas CA e vetores espaciais. Motores de indução trifásicos rotativos: análise em estado permanente e noções sobre o estado estacionário; conversores eletrônicos para motores de indução; controle de velocidade e conjugado; aplicações; especificações e manutenção. Motores de CA monofásicos.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar ao estudante conhecimentos teóricos e práticos de máquinas elétricas de corrente alternada, trifásicas e monofásicas envolvendo os aspectos tecnológicos do acionamento, operação, manutenção e aplicações em sistemas industriais e de tração.</li> <li>• Descrever o funcionamento das máquinas de indução;</li> <li>• Reconhecer os principais componentes das máquinas elétricas e descrever suas funções;</li> <li>• Analisar o comportamento das máquinas elétricas de indução em vários regimes de operação;</li> <li>• Calcular parâmetros relativos às máquinas elétricas de indução;</li> <li>• Executar ensaios em máquinas elétricas de indução;</li> <li>• Conhecer os princípios fundamentais; princípios característicos de funcionamento; aplicações; vantagens e desvantagens; importância de funcionamento; comportamento; limitações e a especificação correta dos motores elétricos de indução;</li> <li>• Conhecer os princípios de funcionamento dos conversores eletrônicos aplicados no controle de velocidade e de torque nos motores de indução;</li> <li>• Fornecer conhecimento teórico e prático sobre transformadores em geral e em particular sobre ligações trifásicas e suas aplicações industriais e nos sistemas de energia elétrica.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE 1–TRANSFORMADORES</b>	
Transformadores monofásicos; Modelo elétrico dos transformadores monofásicos; Especificação dos materiais utilizados na construção de transformadores; Aspectos de engenharia da análise de transformadores; Autotransformadores; Transformadores trifásicos; Tipos de ligação em transformadores trifásicos; Transformadores para instrumentos; Manutenção em transformadores; Noções dos efeitos das harmônicas de corrente em transformadores trifásicos.	
<b>UNIDADE 2–INTRODUÇÃO ÀS MÁQUINAS DE CORRENTE ALTERNADA</b>	
Revisão de campos magnéticos girantes; Revisão do conjugado de Máquinas elétricas com dupla excitação.	
<b>UNIDADE 3–MOTOR DE INDUÇÃO EM REGIME PERMANENTE</b>	
Partes construtivas; Princípios de operação; Conceito de escorregamento; Ensaio para obtenção dos parâmetros do circuito equivalente monofásico; Análise do circuito equivalente; Frequência das tensões e correntes no rotor; motores de indução; Fluxo de potência e rendimento; Característica Torque x Velocidade e torque máximo; Operação com rotor em gaiola de esquilo e bobinado; Controle de velocidade; Geradores de indução duplamente alimentados; Relações básicas das máquinas de indução em variáveis dq0.	
<b>UNIDADE 4–MOTORES MONOFÁSICOS</b>	

Introdução, princípio de funcionamento e circuito equivalente do motor de indução monofásico; Motor com fase auxiliar; Motor com capacitor de partida.

#### UNIDADE 5—CONVERSORES ELETRÔNICOS PARA MOTORES CA

Inversores trifásicos; Soft-starter; Técnicas de modulação; Conversor back-to-back.

#### UNIDADE 6—ACIONAMENTO DO MOTOR DE INDUÇÃO

Sensores utilizados no controle de motores; Condições para o controle de velocidade eficiente; Considerações de partida em acionamentos; Operação com velocidade constante; Operação com conjugado constante.

#### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas com caráter dialógico. Como recursos didáticos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo), etc.

Atividades práticas em laboratório visando o projeto, simulação e montagem de dispositivos direcionados ao acionamento de motores elétricos de indução. Sendo utilizados equipamentos de medida para análise dos protótipos obtidos e para validação das propostas.

#### AValiação

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula.

O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- *Campus* Sobral.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FITZGERALD, A. E. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. 6ª Ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2006. 648 p. ISBN 9788560031047.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo, SP: Globo, 2005. 667 p. ISBN 8525002305.

HART, DANIEL W. **Eletrônica de Potência – Análise e Projetos de Circuitos**. 1ª Ed. Porto Alegre, RS: McGraw-Hill, ISBN: 97-88580550-45-0, 2012.

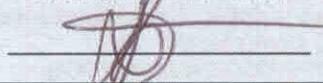
#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas**: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo, SP: Érica, 2008. 260 p. ISBN 9788536501260.

REZEK, Ângelo José Junqueira. **Fundamentos básicos de máquinas elétricas**: teoria e ensaios. Rio de Janeiro, RJ: Synergia, 2011. 123 p. ISBN 9788561325695.

MOHAN, Ned. **Power electronics**: converters, applications, and design. 3. ed. United States: John Wiley & Sons, 2003. 802 p. ISBN 9780471226932.

Coordenador do Curso



Rafael Vitor e Silva  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

Coordenadoria Técnico-  
Pedagógica



Ana Clea Gomes de Sousa  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: MICROPROCESSADORES E MICROCONTROLADORES		
Código: STMI039		
Carga Horária Total: 60 HORAS	CH Teórica:40	CH Prática: 20
Número de Créditos: 3		
Pré-requisitos: STMI028/STMI032		
Semestre: 6º		
Nível: Graduação		
EMENTA		
Conceitos básicos de microprocessadores e microcontroladores; Arquitetura de microprocessadores e microcontroladores; Programação em linguagem C; Ferramentas de programação e depuração; Princípios de programação em Assembly; Periféricos dos microcontroladores; Exemplos e Aplicações.		
OBJETIVO		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceituar microprocessadores e microcontroladores;</li> <li>• Compreender a operação dos microprocessados de uso geral, dedicado e aplicação específica;</li> <li>• Programar, analisar e depurar sistemas microcontrolados;</li> <li>• Projetar e desenvolver circuitos com microcontroladores para fins de automação residencial e/ou industrial.</li> </ul>		
PROGRAMA		
<b>UNIDADE 1- INTRODUÇÃO AOS MICROPROCESSADORES E MICROCONTROLADORES</b> Introdução; Arquitetura básica de microprocessadores vs microcontroladores; Barramentos, Tipos de memórias; Máquina de <i>Von Neumann</i> ; Máquina de <i>Harvard</i> ; Set de instruções.		
<b>UNIDADE 2 - REGISTRADORES E MAPEAMENTO DE MEMÓRIA</b> Conceitos sobre registradores; Memória global e memória local; Declaração de variáveis em C; Vetores e matrizes; Noções sobre ponteiros.		
<b>UNIDADE 3 - EXEMPLOS DE MICROCONTROLADORES</b> Microcontroladores: <i>Msp430</i> , <i>AVR</i> , <i>PIC</i> , <i>DsPIC</i> e <i>ARM</i> ; Características e aplicações.		
<b>UNIDADE 4 - PERIFÉRICOS BÁSICOS DOS MICROCONTROLADOR PIC</b> Oscilador interno e externo; Portas <i>I/O</i> (configuração, leitura e escrita); Contadores internos ( <i>Timer's</i> ); <i>Power up</i> , <i>Watchdog</i> <i>Reset</i> .		
<b>UNIDADE 5 - PROGRAMAÇÃO EM C DOS PERIFÉRICOS BÁSICOS</b> Condições e laços ( <i>IF</i> , <i>ELSE</i> , <i>FOR</i> , <i>WHILE</i> , <i>DO-WHILE</i> ); Declaração de funções; Chamada e retorno de funções; Lógica binária em C; Leitura de botões, leitura de teclados alfanuméricos, escrevendo em <i>Display's</i> de 7 segmentos e <i>Display's</i> de cristal líquido.		
<b>UNIDADE 6 - PERIFÉRICOS AVANÇADOS DOS MICROCONTROLADORES PIC</b> Conversor <i>A/D</i> ; Modulação por largura de pulso - <i>PWM</i> ; Comunicação serial assíncrona ( <i>RS232</i> e <i>RS485</i> ); Comunicação serial síncrona ( <i>I2C</i> e <i>SPI</i> ); Comunicação <i>USB</i> .		
<b>UNIDADE 7 - PROGRAMAÇÃO EM C DOS PERIFÉRICOS AVANÇADOS</b> Leitura de sensores através do conversor <i>A/D</i> ; Geração de modulação <i>PWM</i> com variação da razão cíclica; Comunicação serial com o <i>PC</i> e dispositivos <i>wireless</i> .		
METODOLOGIA DE ENSINO		
Aulas expositivas dialogada. Atividades práticas em laboratório, através de <i>softwares</i> (IDE, simulador e compilador) e <i>hardware</i> (programador/ <i>debugger</i> , microcontroladores e circuitos eletrônicos), visando o desenvolvimento de aplicações.		
AVALIAÇÃO		
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades propostas em sala de aula.		

O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.

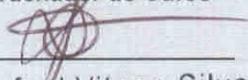
#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC - Programação em C**. SP: Érica, 7° ed., 2009.  
 PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC – Técnicas Avançadas**. SP: Érica, 2° ed., 2002.  
 SILVA, J. V. P. **Aplicações Práticas do Microcontrolador 8051**. SP: Érica, 9° ed., 2000.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

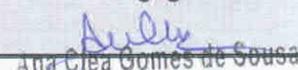
OPPENHEIM, A. V. **Processamento em Tempo Discreto de Sinais**. SP: PearsonPrentice Hall, 3° ed., 2012.  
 TOCCI, R.; WIDMER, N. **Sistemas Digitais - Princípios e Aplicações**. SP: PearsonPrentice Hall, 11° ed., 2011.  
 DEITEL, P. J. C – **Como Programar**. SP: PearsonPrentice Hall, 6° ed., 2011.  
 FORBELLONE, A. L. **Lógica de Programação - A Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados**. SP: PearsonPrentice Hall, 3° ed., 2005.  
 GIMENEZ, S. P. **Microcontroladores 8051**. SP: Pearson Education, 2002.

Coordenador do Curso



Rafael Vitor e Silva  
 Coord. Mecatrônica Industrial  
 Instituto Federal do Ceará  
 Campus Sobral

Coordenadoria Técnico-  
 Pedagógico



Ana Clea Gomes de Sousa  
 Coord. Técnico-Pedagógica  
 IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> CONTROLADORES LOGICO PROGAMAVEIS		
<b>Código:</b> STMI040		
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 30	<b>CH Prática:</b> 30
<b>Número de Créditos:</b> 3		
<b>Pré-requisitos:</b> STMI032 / STMI035		
<b>Semestre:</b> 6º		
<b>Nível:</b> Graduação		
<b>EMENTA</b>		
Evolução do Controlador Lógico Programável (CLP); Fundamentos da Automação com CLP; Arquitetura de controladores Lógicos Programáveis; Diagrama de Contatos; Instruções de Programação; Dispositivos Acionados na Programação do CLP; Projetos de Automação Industrial com CLP.		
<b>OBJETIVO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os objetivos e conceitos de automação industrial.</li> <li>• Compreender o funcionamento e aplicar o CLP em processos industriais.</li> <li>• Desenvolver programas para CLP;</li> <li>• Projetar sistemas de controle com uso de CLP;</li> <li>• Diagnosticar e corrigir falhas existentes em sistemas com CLP.</li> </ul>		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>UNIDADE 1</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automoção industrial</li> <li>• Visão geral dos controladores lógicos programáveis (CLPs)</li> <li>• Componentes do CLP</li> <li>• Fundamentos de lógica</li> <li>• Programação básica do CLP</li> </ul>		
<b>UNIDADE 2</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos do desenvolvimento de diagramas e programas em lógica ladder para o CLP</li> <li>• Diagrama de contatos: lógica do diagrama, barras de alimentação, botões de partida e parada, contatos Normalmente Aberto-NA e Normalmente Fechado-NF, contato de selo, dispositivo de saída.</li> <li>• Dispositivos de Acionamento por CLP: bobinas de contactores, dispositivos de sinalização e alarme.</li> <li>• Programação em nível de bits</li> <li>• Programação de temporizadores</li> <li>• Programação de contadores</li> <li>• Programação de blocos de função</li> </ul>		
<b>UNIDADE 3</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruções do programa de controle</li> <li>• Instruções de manipulação de dados</li> <li>• Instruções de matemática</li> <li>• Instruções de sequenciadores e registros de deslocamento</li> <li>• Memória e organização do projeto</li> </ul>		
<b>UNIDADE 4</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodologia de projetos de sistemas</li> <li>• Definição do problema seleção e configuração de hardware.</li> <li>• Implementação de etapas, transições e ações usando as diferentes linguagens definidas pela norma.</li> </ul>		

- Aplicação no Acionamento de motores: circuitos de comando, acionamento de alarmes luminosos e sonoros, partida direta e com chave estrela-triângulo, reversão de rotação, acionamentos de sequenciais, proteção contra falta de fase e inversão de sequência, correção do fator de potência.
- Estudos de caso pratico.

#### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas dialogada. Atividades práticas em laboratório, através de *softwares* (IDE e simulador) e *hardware*(CLPs, quadros de comando, inversores, motores e circuitos eletro-eletrônicos), visando o desenvolvimento de aplicações.

#### AVALIAÇÃO

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. *Controladores lógicos programáveis*. 2 ed. Editora Érica, 2008. ISSN 978-8536501994.

SANTOS, W. E. dos. *Controladores lógicos programáveis (CLPs)*. Curitiba, PR: Base Editorial, 2010. 160 p. ISBN 9788579055737.

GEORGINI, M. *Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs*. 4. ed. São Paulo, SP: Érica, 2003. 236 p. ISBN 8571947244.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

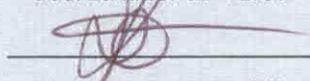
PETRUZELLA, F. D. *Controladores lógicos programáveis*. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 416p.

LAMB, F. *Automação industrial na prática*. Porto Alegre: AMGH, 2015.

ROSARIO, J. M. *Automação industrial*. 1. ed. Editora Barauna, 2009. 515p.

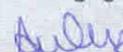
COSTA, L. A. *Especificando sistemas de automação industrial*. 1. ed. Editora Biblioteca 24 horas, 2011. 210p.

Coordenador do Curso



Rafael Vitor e Silva  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral

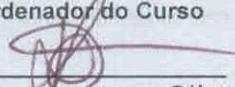
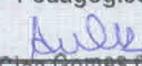
Coordenadoria Técnico-  
Pedagógico



Ana Clea Gomes de Sousa  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

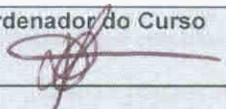
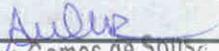
## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> SISTEMAS SUPERVISORIOS	
<b>Código:</b> STMIO40	
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 30 <b>CH Prática:</b> 30
<b>Número de Créditos:</b> 3	
<b>Pré-requisitos:</b> STMIO30 / STMIO32	
<b>Semestre:</b> 6º	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Introdução aos sistemas supervisórios. O sistema SCADA ( <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> ).Características de um sistema SCADA: operação em tempo real, método de comunicação,dispositivos de comunicação, protocolos e meios de comunicação. Tecnologias de transmissão parasistemas supervisórios distribuídos. Características de softwares supervisórios:. Programação detelas de supervisão. Experiências práticas.	
<b>OBJETIVO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar e manusear sistemas supervisório.</li> <li>• Configurar e implementar controle supervisório.</li> <li>• Utilizar sistemas de supervisão e controle na melhoriade estratégias de controle.</li> </ul>	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>UNIDADE 1</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução à automação</li> <li>• Hierarquia dos sistemas de automação</li> </ul>	
<b>UNIDADE 2</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução sistemas SCADA</li> <li>• Estações de um sistema SCADA</li> <li>• Componentes lógicos de um sistema SCADA</li> <li>• Objetos de um supervisório</li> <li>• Componentes físicos de um sistema de supervisão</li> </ul>	
<b>UNIDADE 3</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modos de comunicação</li> <li>• Arquiteturas de sistemas de automação</li> <li>• Redes de campo</li> <li>• Software e protocolos</li> <li>• Comunicações</li> </ul>	
<b>UNIDADE 4</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de sistemas supervisórios</li> <li>• Programação de tela e Interface grafica</li> <li>• Objetos e modulos para representacao grafica de plantas industriais</li> <li>• Estudos de caso e implementacoes praticas</li> </ul>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	

Aulas expositivas dialogada. Atividades práticas em laboratório, através de <i>softwares</i> (IDE e simulador) e <i>hardware</i> (Computadores, CLPs, quadros de comando, e circuitos eletro-eletrônicos), visando o desenvolvimento de aplicações.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
MORAES, C. C. & CASTRUCCI, P. L. <b>Engenharia de Automação Industrial</b> . LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S. A, 2001. GROOVER, M. P.: <b>Automação Industrial e Sistemas de Manufatura</b> 3ª edição, Editora Pearson, 2010. GEORGINI, M. <b>Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas seqüenciais com PLCs</b> . 4. ed. São Paulo, SP: Érica, 2003. 236 p. ISBN 8571947244.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
ROQUE, L. A. O. L. <b>Automação de Processos com Linguagem Ladder e Sistemas Supervisórios</b> . LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S. A, 2014 BAILEY, D. & WRIGHT, E. <b>Practical SCADA for Industry</b> . Elsevier, 2003 LAMB, F. <b>Automação industrial na prática</b> . Porto Alegre: AMGH, 2015. COSTA, L. A. <b>Especificando sistemas de automação industrial</b> . 1. ed. Editora Biblioteca 24 horas, 2011. 210p. LUZ, C. E. A. <b>Criação de Sistemas Supervisórios em Microsoft Visual C#</b> . 1. Ed. Editora Erica, 2012, 526p. BRANQUINHO, M. A.; SEIDL, J.; MORAES, L. C.; BRANQUINHO, T. B.; AZEVEDO JUNIOR, J. <b>Segurança de Automação Industrial e SCADA</b> . 1. Ed. Editora Campus, 2014, 280p.	
Coordenador do Curso  <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	Coordenadoria Técnico- Pedagógico  <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

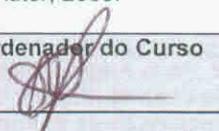
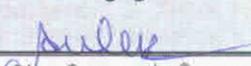
## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> GESTÃO DA PRODUÇÃO
<b>Código:</b> STMI042
<b>Carga Horária Total:</b> 40 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b>40 <b>CH Prática:</b> 00</span>
<b>Número de Créditos:</b> 2
<b>Pré-requisitos:</b> —
<b>Semestre:</b> 6º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Visão Geral dos Sistemas Produtivos; Gestão de Produtos e Processos; Arranjos Físicos Industriais; Gestão de Estoque. Gestão da Qualidade no Processo; Gestão da Cadeia de Suprimentos.
<b>OBJETIVO</b>
Conhecer as características gerais dos sistemas produtivos. Conhecer as atividades relacionadas a administração da produção. Conhecer o papel estratégico da produção. Projetar produtos e processos. Desenvolver um arranjo físico industrial. Utilizar ferramentas da qualidade na gestão dos processos. Conhecer a distribuição física e os modais de transporte.
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1- ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO</b> Introdução. Modelos de transformação. Sistemas de Produção. Atividades da administração da produção. Produtividade e Competitividade.
<b>UNIDADE 2 –PAPEL ESTRATÉGICO E OBJETIVOS DA PRODUÇÃO</b> Introdução. Objetivos de desempenho da produção: Qualidade, Rapidez, Confiabilidade, Flexibilidade e Custo.
<b>UNIDADE 3 –ESTRATÉGIA DA PRODUÇÃO</b> Introdução à estratégia. Estratégia da produção. Perspectivas. Matriz da estratégia da produção. Processo da estratégia da produção. Medidas de Desempenho.
<b>UNIDADE 4 –PROJETO EM GESTÃO DE PRODUÇÃO</b> Introdução ao projeto. Atividade de projeto: concepção à especificação. Efeito volume-variedade no projeto. Padronização e modulação. Projeto de processos – Tipos de processos.
<b>UNIDADE 5 –PROJETO DE PRODUTO E SERVIÇOS</b> Introdução; Vantagem competitiva. Geração do conceito. Triagem do conceito. Projeto preliminar. Avaliação e melhoria do projeto. Prototipagem e projeto final.
<b>UNIDADE 6 –ARRANJO FÍSICO E FLUXO</b> Introdução. Tipos básicos de arranjo físico: Posicional, por Processo, Celular, por Produto e Misto.
<b>UNIDADE 7 –PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUE</b> Introdução à estoque. Tipos de Estoque. Decisão de tempo e volume de ressuprimento. Lote Econômico de Compra. Sistemas de controle e análise de estoque.
<b>UNIDADE 8 –PLANEJAMENTO E CONTROLE DE QUALIDADE</b> Introdução à qualidade. Conformidade à especificação. Ferramentas da qualidade. Amostragem de aceitação. Filosofia e técnica JIT ( <i>Just in time</i> ).

<b>UNIDADE 9 –PLANEJAMENTO E CONTROLE DA CADEIA DE SUPRIMENTOS</b> Introdução à gestão da cadeia de suprimentos. Gestão da distribuição física. Modais de transporte.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b> Aulas expositivas, vídeos, trabalhos em equipe e trabalhos individuais.	
<b>AValiação</b> A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- <i>Campus</i> Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b> SLACK, Nigel. <b>Administração da produção</b> . 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009. 703 p. ISBN 9788522453535. MARTINS, Petrônio G. <b>Administração da produção</b> . São Paulo, SP: Saraiva, 2001. 445 p. ISBN 8502025023. KRAJEWSKI, Lee J. <b>Administração de produção e operações</b> . 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2008. 615 p. ISBN 9788576051725.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b> DAVIS, Mark M. <b>Fundamentos da administração da produção</b> . 3. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008. 598 p. ISBN 9788573075243. ROCHA, Duílio. <b>Fundamentos técnicos da produção</b> . São Paulo, SP: Makron Books, 1995. 272 p. ISBN 8534605459. TUBINO, Dalvio Ferrari. <b>Manual de planejamento e controle da produção</b> . 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2000. 220 p. ISBN 8522424268. POZO, Hamilton. <b>Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística</b> . 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008. 210 p. ISBN 9788522452347. BERK, Joseph. <b>Administração da qualidade total: o aperfeiçoamento contínuo: teoria e prática</b> . São Paulo, SP: Ibrasa, 1997. 285 p. ISBN 8534800448.	
<b>Coordenador do Curso</b>  <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Coordenadoria Técnico- Pedagógica</b>  <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

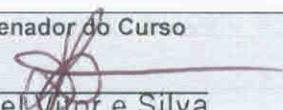
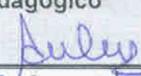
<b>DISCIPLINA:</b> TECNOLOGIAS EM GERAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	
<b>Código:</b> STMI079	
<b>Carga Horária Total:</b> 60 HORAS	<b>CH Teórica:</b> 30 <b>CH Prática:</b> 30
<b>Número de Créditos:</b> 3	
<b>Pré-requisitos:</b> STMI025	
<b>Semestre:</b> 6º	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Introdução as Energias Renováveis; Redes Inteligentes de Energia (Smart Grid); Sistemas Fotovoltaicos; Sistemas eólicos.	
<b>OBJETIVO</b>	
Analisar normas técnicas, regulamentações e leis relativas às energias renováveis; Projetar sistemas fotovoltaicos; Compreender noções sobre geradores eólicos de grande porte (para instalação e manutenção).	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>Unidade I – Introdução as Energias Renováveis</b>	
1.1 Objetivo e histórico;	
1.2 Conceitos básicos e cenário nacional e local;	
1.3 Normas técnicas, regulamentações e leis aplicáveis às energias renováveis;	
1.4 Análise de sistemas interligados na rede elétrica com o ponto de vista da regulamentação vigente (estudo de caso);	
<b>Unidade II – Redes Inteligentes de energia (SMART GRID)</b>	
2.1 Princípio de funcionamento e definição de <i>Smart Grid</i> ;	
2.2 Fontes de energias renováveis interligadas a <i>Smart Grid</i> ;	
2.3 Noções de domótica interagindo com a <i>Smart Grid</i> ;	
2.4 Características básicas dos equipamentos (medidores e gerenciadores de carga) utilizados na <i>Smart Grid</i> ;	
2.5 Análise de sistemas <i>Smart Grid</i> implementados (estudo de caso);	
2.6 Noções sobre redes em corrente contínua (nanoredes e microrredes).	
<b>Unidade III – Sistemas Fotovoltaicos</b>	
3.1 Princípio de funcionamento e definição de sistemas fotovoltaicos;	
3.2 Radiação solar, instrumentos para medição e influência das condições climáticas locais na instalação de sistemas fotovoltaicos;	
3.3 Definição de célula, de módulo e de painel fotovoltaico;	
3.4 Materiais e tecnologias para fabricação de células fotovoltaicas;	
3.5 Curvas características, circuitos equivalentes e interconexão de células fotovoltaicas;	
3.6 Sombreamento (total e parcial) em painéis fotovoltaicos e diodos de <i>by-pass</i> ;	
3.7 Ponto de máxima potência (MPP) em módulos fotovoltaicos;	
3.8 Influência da radiação solar na corrente de curto em módulos fotovoltaicos;	
3.9 Influência da temperatura na tensão em aberto de módulos fotovoltaicos;	
3.10 Obtenção na prática da curva $I \times V$ de módulos fotovoltaicos;	
3.11 Utilização de ferramentas computacionais para análise de módulos fotovoltaicos (simulação);	
3.12 Controladores de carga com MPP e baterias para sistemas fotovoltaicos;	
3.13 Algoritmos e conversores CC-CC utilizados para obtenção do MPP;	
3.14 Dimensionamento de sistemas fotovoltaicos (isolados e conectados a rede elétrica);	
3.15 Análise de sistemas fotovoltaicos implementados (estudo de caso).	
<b>Unidade IV – Sistemas Eólicos</b>	
4.1 Histórico, princípio de funcionamento e os tipos de máquinas eólicas;	
4.2 Características do vento, instrumentos para medição e avaliação do potencial eólico;	
4.3 Turbinas de eixo vertical e de eixo horizontal;	

<p>4.4 Turbinas de eixo vertical e de eixo horizontal;</p> <p>4.5 Lei de Beltz, coeficiente de potência e índice de solidez;</p> <p>4.6 Componentes das máquinas eólicas e sua operação;</p> <p>4.7 Geradores do tipo DFIG (<i>Doubly-Fed Induction Generator</i>) e com ímãs permanentes;</p> <p>4.8 Característica dos inversores utilizados para injeção na rede elétrica.</p>	
<p><b>METODOLOGIA DE ENSINO</b></p> <p>Aulas expositivas com caráter dialógico. Como recursos didáticos, poderão ser utilizados o quadro branco, o projetor de slides, circuitos comerciais (placas de equipamentos comerciais que utilizam o circuito em estudo), etc.</p> <p>Atividades práticas em laboratório, com manuseio de equipamentos de medida e materiais, visando experimentação e/ou simulação;</p> <p>Característica de fonte de corrente dos módulos fotovoltaicos submetidos a condições de curto-circuito;</p> <p>Sombreamento parcial e total em módulos fotovoltaicos;</p> <p>Obtenção da curva <math>I \times V</math> em módulos fotovoltaicos;</p> <p>Influência da posição de instalação e arrefecimento na operação do módulo fotovoltaico;</p> <p>Simulação de painéis fotovoltaicos;</p> <p>Simulação de conversores CC-CC para procura do MMP em painéis fotovoltaicos;</p> <p>Simulação de conversores CC-CC para procura do MPP em geradores eólicos de pequeno porte (com ângulos das pás fixos).</p>	
<p><b>AValiação</b></p> <p>A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral, sendo definido um valor quantitativo referente a este desempenho.</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b></p> <p>SÁ Jr., EDILSON MINEIRO, <b>Sistema Fotovoltaico para Iluminação Pública em Horário de Ponta. Dissertação</b> (Mestrado em Engenharia Elétrica) – UFC, Fortaleza, 2004.</p> <p>VILLALVA, MARCELO GRADELLA e GAZOLI, JONAS RAFAEL, <b>Energia Solar Fotovoltaica – Conceitos e Aplicações – Sistemas Isolados e Conectados à Rede</b>, 1ª Ed., São Paulo, ISBN 978-85-365-0416-2, 2012.</p> <p>HART, DANIEL W. <b>Eletrônica de Potência – Análise e Projetos de Circuitos</b>. 1a Ed., McGraw-Hill, ISBN: 97-88580550-45-0, 2012.</p> <p>AHMED, ASHFAQ. <b>Eletrônica de Potência</b>. 1ª Ed., São Paulo: Prentice Hall, ISBN: 85-87918-03-6 2000.</p>	
<p><b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b></p> <p>COELCE (Atualmente, ENEL), <b>Norma Técnica NT-010/2012 – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da COELCE</b>, Ceará, 2012.</p> <p>ANEEL, <b>Resolução Normativa No 482</b>, Brasília, 17 de abril de 2012.</p> <p>ANEEL, <b>Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST</b>, Revisão 6, Brasília, disponível em &lt; <a href="http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=82">http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=82</a>&gt;, 2012.</p> <p>FEMIA, NICOLA; PETRONE, GIOVANNI; SPAGNUOLO, GIOVANNI; VITELLI, MASSIMO. <b>Power Electronics and Control Techniques for Maximum Energy Harvesting in Photovoltaic Systems</b>. New York, CRC Press, ISBN 978-1-4665-0691-6 (eBook), 2013.</p> <p>BURTON, TONY; JENKINS, NICK; SHARPE, DAVID; BOSSANYI, ERVIN. <b>Wind Energy Handbook, 2th Ed.</b>, John Wiley &amp; Sons, ISBN: 978-470-69975-1, 2011.</p> <p>MARTINS, DENIZAR CRUZ e BARBI, IVO. <b>Conversores CC-CC Básicos Não Isolados</b>, 2ª Ed. Florianópolis: Editora do Autor, 2006.</p>	
<p>Coordenador do Curso</p>  <p>Rafael Vitor e Silva Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral</p>	<p>Coordenadoria Técnico-Pedagógica</p>  <p>Ana Clea Gomes de Sousa Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral</p>

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> EDUCAÇÃO FÍSICA	
Código: STMI082	
Carga Horária: 60h	CH Teórica: 0    CH Prática: 60h
Número de Créditos: 3	
Código pré-requisito: -	
Semestre: 6	
Nível: Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Prática de esportes individuais e coletivos, atividades físicas gerais voltadas para a saúde (nas dimensões física, social e emocional), lazer e para o desenvolvimento da cultura corporal de movimento.	
<b>OBJETIVO</b>	
Ampliar a formação acadêmica por meio de práticas físicas e esportivas voltadas para o desenvolvimento de cultura corporal de movimento, conhecimento sobre o corpo, saúde e cultura esportiva, bem como estimular o pensamento crítico acerca da importância e o tratamento desses temas na sociedade.	
<b>PROGRAMA</b>	
<b>PRÁTICA</b> - Atividades pré-desportivas: alongamento e flexibilidade, aquecimento, atividades físicas cardiorrespiratórias e neuromusculares; - Atividades esportivas: ensino e prática de fundamentos esportivos individuais e coletivos, jogo desportivo; - Atividades de relaxamento, volta à calma e discussão.	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas, demonstrativas e práticas em ambiente próprio ou alternativo para a prática de atividades físicas e esportivas, utilizando de uma perspectiva pedagógica crítica, feedback aumentado no ensino de técnicas e materiais esportivos diversos.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
Avaliação da participação nas práticas. Confecção de um relatório final da disciplina.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
CASTELLANI FILHO, L. <b>Educação Física, Esporte e Lazer: reflexões nada aleatórias</b> . Campinas: Autores Associados, 2013. GOMES, A. C. <b>Treinamento desportivo: estruturação e periodização</b> . 2ª edição. Artmed, 2009. MC ARDLE, WILLIAM D. KATCH, FRANK I. KATCH, VITOR L. <b>Fisiologia do exercício: Nutrição, energia e desempenho humano</b> . 7ª Edição. Guanabara Koogan, 2011.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
FREIRE, J. B. <b>Ensinar esporte, ensinando a viver</b> . Porto Alegre: Mediação, 2014. KUNZ, E. <b>Transformação didático-pedagógica do esporte</b> . Editora: UNIJUÍ, 2000. NIEMAN, DAVID C. <b>Exercício e Saúde: Teste e Prescrição de Exercício</b> . 6ª Edição. Manole, 2010. TOLEDO, ROBERTO. <b>Gestão do esporte universitário</b> . Aleph, 2006. WEINECK, J. <b>Anatomia aplicada ao esporte</b> . São Paulo: Manole, 2014.	

Coordenador do Curso

  
Rafael Vitor e SilvaCoord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus SobralCoordenadoria Técnico-  
Pedagógico  
Ana Clea Gomes de Sousa  
Coord. Técnico-Pedagógica  
FCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> EDUCAÇÃO MUSICAL	
<b>CÓDIGO:</b> STMI03	
<b>Carga Horária:</b> 40h	<b>CH Teórica:</b> 0 <b>CH Prática:</b> 40h
<b>Número de Créditos:</b> 2	
<b>Código pré-requisito:</b>	
<b>Semestre:</b> 6	
<b>Nível:</b> Graduação	
<b>EMENTA</b>	
A disciplina procura elucidar a importância da linguagem musical como instrumento de participação política, social e cultural, tratando de fundamentos conceituais da música como recursos de informação, comunicação e interpretação. Estrutura camadas de conscientização contempladas pela apreciação, reflexão e prática musical.	
<b>OBJETIVO</b>	
Estimular a sensibilidade, o fazer coletivo e o respeito às diferenças sejam elas culturais, de gênero, raça ou classe social contribuindo para a formação de cidadãos cultos e conscientes de seu papel social. Apreciar produções musicais desenvolvendo tanto a função quanto a análise estética, compreendendo os critérios culturalmente constituídos de legitimação artística. Fazer interpretações e diálogos com valores, conceitos e realidade, tanto dos criadores como dos receptores enquanto apreciadores da expressão musical. Incorporar do ponto de vista técnico, formal, material e sensível elementos como estilo, forma, motivo, andamento, textura, timbre, dinâmica, entre outros.	
<b>PROGRAMA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Conceito de música – reflexões.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. A construção sócio-cultural</li> <li>b. Música e funcionalidade</li> <li>c. A mídia e sua influência na formação do gosto musical</li> </ol> </li> <li><b>2. A música nas várias culturas.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. A sonoridade oriental</li> <li>b. A tradição ocidental</li> <li>c. Principais influências étnicas na formação da música brasileira</li> </ol> </li> <li><b>3. Música brasileira e sua diversidade.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. ETNO (a música de tradição oral)</li> <li>b. POPULAR (a música midiaticizada)</li> <li>c. ERUDITA (a música nacionalista)</li> </ol> </li> <li><b>4. Aspectos constituintes da Música.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. PARÂMETROS – altura, duração, intensidade e timbre</li> <li>b. ELEMENTOS BÁSICOS – melodia, harmonia e ritmo</li> <li>c. ESTRUTURA – partes da composição musical</li> </ol> </li> <li><b>5. Codificação do material musical.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Notação musical experimental</li> <li>b. Notação musical tradicional</li> </ol> </li> </ol>	
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Desenvolve-se em três perspectivas – reflexão, observação e realização. Aulas expositivas para abertura de diálogos críticos seguidos de estudo dirigido de textos; Apreciação orientada de material didaticamente selecionado em áudio e vídeo; Práticas vocais e corporais dos elementos musicais.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	

Escrita - com base na apreciação auditiva, contemplando aspectos teóricos, perceptivos e reflexivos acerca do conteúdo programático abordado.

Prática - com base nas experimentações musicais desenvolvidas em grupo durante as aulas.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BENNETT, Roy. Uma breve história da música. 1986. Jorge Zahar.

MED, Bohumil. Teoria da música. 2012. MUSIMED. 4ª ed.

SEVERIANO, Jairo. Uma história da música popular brasileira - Das origens à modernidade. 2008. Editora 34.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDRADE, Mário de. Ensaio sobre a música brasileira. 3ª ed. São Paulo: Vila Rica; Brasília: INL, 1972.

BENNETT, Roy. Instrumentos da orquestra. 2012. Zahar. 2ª ed.

MATEIRO, Teresa. (org). Pedagogias Em Educação Musical. 2010.

SHAFFER, R. Murray. O ouvido Pensante. 2013. UNESP. 3ª ed.

TINHORÃO, José Ramos. Os Sons dos negros no Brasil: cantos, danças, folquedos - origens. São Paulo: Editora 34, 2008

Coordenador do Curso

Rafael Vitor e Silva  
Coord. Mecatrônica Industrial  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Sobral.

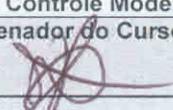
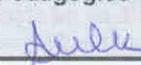
Coordenadoria Técnico-  
Pedagógica

Ana Clea Gomes de Sousa  
Coord. Técnico-Pedagógica  
IFCE - Campus de Sobral

## 7º SEMESTRE

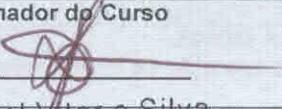
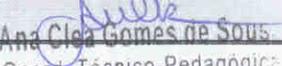
## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
<b>Código:</b> STMI078
<b>Carga Horária Total:</b> 80 HORAS
<b>CH Teórica:</b> 40 <b>CH Prática:</b> 40
<b>Número de Créditos:</b> 4
<b>Pré-requisitos:</b> STMI035
<b>Semestre:</b> 7º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Fundamentos de inteligência artificial e suas principais técnicas; Sistemas especialistas; Paradigmas de IA; Métodos de busca; Representação do conhecimento e formas de raciocínio; Características e aplicações: redes neurais artificiais, lógica nebulosa e algoritmos genéticos.
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar conceitos sobre inteligência artificial e como eles podem ser aplicados na prática;</li> <li>• Demonstrar os principais paradigmas da inteligência artificial;</li> <li>• Apresentar as principais técnicas de IA e suas aplicações na solução de problemas;</li> <li>• Capacitar o aluno a identificar a solução de inteligência artificial mais adequada para determinados problemas;</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1- INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL</b> Fundamentos da inteligência artificial e sistemas especialistas; Conceitos básicos; Evolução histórica da inteligência artificial; Modelo do processo de raciocínio e decisão do ser humano; Paradigmas; Problemas tratados em IA.
<b>UNIDADE 2 –RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</b> Tipos de problemas; Resolução de problemas; Complexidade de algoritmos na solução de problemas; Mecanismos de busca; Busca heurística e cega; Problemas clássicos; Formas de raciocínio.
<b>UNIDADE 3 –REPRESENTAÇÃO E AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO</b> Inteligência artificial como representação e busca; Símbolos e representações; Representação lógica proposicional; Representação lógica de predicados; Representações declarativas.
<b>UNIDADE 4 –REDES NEURAIS ARTIFICIAIS</b> Caracterização de RNA: Neurônios, arquiteturas e tipos de aprendizagem; Princípio do aprendizado de <i>hebb</i> ; Lei de aprendizado: <i>perceptron</i> , <i>adaline</i> regra delta; Rede multicamadas e o treinamento por retropropagação do erro; Redes não supervisionadas e aprendizado baseado em competição.
<b>UNIDADE 5 –LÓGICA FUZZY</b> Princípios de lógica nebulosa; Conjuntos, propriedades e operações; Variáveis linguísticas; Relação, função, projeção e composição <i>fuzzy</i> ; Construção de controladores <i>fuzzy</i> ; Características e aplicações: controle do pêndulo invertido; controle de velocidade e controle de temperatura.
<b>UNIDADE 6 – ALGORÍTMOS GENÉTICOS</b> Teoria da evolução; Algoritmos de otimização; Características dos algoritmos genéticos; Algoritmos genéticos com parâmetros codificados binariamente e com parâmetros contínuos; Aplicações com algoritmos genéticos.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<b>AULAS TEÓRICAS</b> Aulas expositivas dialogada.
<b>AULAS PRÁTICAS</b> Atividades práticas em laboratório, através de <i>softwares</i> de simulação, visando a implementação de algoritmos e desenvolvimento de aplicações.

<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades propostas em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificado de acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- Campus Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
COPPIN, B. <i>Inteligência Artificial</i> . RJ: LTC, 2012. BRAGA, A. P. <i>Redes Neurais Artificiais: Teoria e Aplicações</i> . RJ: LTC, 2° ed., 2012. NASCIMENTO, J.; CAIRO, L. <i>Inteligência Artificial em Controle e Automação</i> . SP: Edgard Blucher, 2000.	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
MAYA, P. A.; LEONARDI, F. <i>Controle Essencial</i> . SP: <i>Pearson Education do Brasil</i> , 2° ed. 2014. LUGER, G. F. <i>Inteligência Artificial</i> . SP: <i>Pearson Education do Brasil</i> , 6° ed., 2013. FACELI, K. <i>Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina</i> . RJ: LTC, 2011. RUSSELL, S. <i>Inteligência Artificial</i> . RJ: Elsevier, 2004. OGATA, K. <i>Engenharia de Controle Moderno</i> . SP: <i>Pearson Prentice Hall</i> , 5° ed., 2010.	
<b>Coordenador do Curso</b>  <hr/> <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Coordenadoria Técnico- Pedagógica</b>  <hr/> <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: LÓGICA E LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO II</b>	
Código:STMI079	
Carga Horária Total: 60 HORAS	CH Teórica: 40 CH Prática: 40
Número de Créditos: 3	
Pré-requisitos:STMI32	
Semestre:7º	
Nível: Graduação	
<b>EMENTA</b>	
Conceitos de orientação a objetos: objetos, operações, mensagens, métodos e estados; Classes e seus tipos. Construtores e finalizadores. Polimorfismo. Abstrações, generalizações, super e sub-classes e instanciações. Herança - simples e múltipla e suas conseqüências. Ocultamento. Agregações como listas, conjuntos e arranjos. Construtores e finalizadores dinâmicos. Aplicações dos conceitos utilizando uma linguagem de programação orientada a objetos.	
<b>OBJETIVO</b>	
Introduzir os conceitos de programação orientada a objetos e seus relacionamentos com as linguagens de programação e suas interfaces.	
<b>PROGRAMA</b>	
<p><b>Unidade 1</b> Introdução a programação orientada a objetos Linguagens de programação orientadas ao objeto</p> <p><b>Unidade 2</b> Definições de OOP: Classe e objetos Herança e composição Polimorfismo</p> <p>Unidade 3 O ambiente de programação Ambiente Integrado de desenvolvimento (IDE – C++ Builder)</p> <p>Unidade 4 Escopo de variáveis Variável local e global Sintaxe geral da linguagem C++</p> <p>Unidade 5 Componentes do C++ Builder Propriedades e Eventos</p> <p><b>Unidade 6</b> Prática de programação Formulários Inserindo componentes Codificando o programa Tratamento de exceções</p> <p>Unidade 7 Compilando e Executando um programa</p> <p>Unidade 8 Técnicas de depuração</p> <p>Unidade 9 Aplicação de Interfaceamento com microcontroladores</p>	

<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
Aulas expositivas e de exercicios práticos propostos sobre os métodos e técnicas de orientação ao objeto apresentados.	
<b>AVALIAÇÃO</b>	
A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificadode acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- <i>Campus</i> Sobral.	
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>	
ALVES, W. P, C++ Builder 6 – Desenvolva Aplicações para Windows, 1ª Edição, Editora Érica. <b>ARAÚJO, E. C; HOFFMANN; ALESSANDRA B. G</b> , C++ Builder – Implementação de Algoritmos e Técnicas para ambiente visuais, 1ª Edição, <b>Visual Books Editora</b> . GREG G; HERBERT S. B, C++ Builder - Referência Completa, Editora Campus	
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>	
CRAIG, J. J. "Introduction to Robotics: Mechanics and Control", 3ª Ed. Editora PRENTICE HALL SPONG, M. W. "Robot Modeling and Control", 2ª Ed. Editora WILEY GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. <b>Digital Image Procesing</b> . Pearson. 3a ed 2007.	
<b>Coordenador do Curso</b>  <b>Rafael Vitor e Silva</b> Coord. Mecatrônica Industrial Instituto Federal do Ceará Campus Sobral	<b>Coordenadoria Técnico- Pedagógico</b>  <b>Ana Clea Gomes de Sousa</b> Coord. Técnico-Pedagógica IFCE - Campus de Sobral

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA:</b> ROBÓTICA II
<b>Código:</b> STMI080
<b>Carga Horária Total:</b> 80 HORAS <span style="float: right;"><b>CH Teórica:</b> 40 <b>CH Prática:</b> 40</span>
<b>Número de Créditos:</b> 4
<b>Pré-requisitos:</b> STMI076
<b>Semestre:</b> 7º
<b>Nível:</b> Graduação
<b>EMENTA</b>
Introdução a Robótica Móvel; Conceitos de Robótica Móvel; Locomoção; Cinemática; percepção; Sistemas de Visão de Máquina; Localização de robôs móveis; Planejamento e Navegação; Desenvolvimento de Robôs Móveis (laboratório) e noções de Inteligência Computacional Aplicada a Robótica Móvel.
<b>OBJETIVO</b>
Fornecer aos alunos os conceitos e as ferramentas da Robótica Móvel, funcionamento, técnicas de desenvolvimento e aplicações.
<b>PROGRAMA</b>
<b>UNIDADE 1- INTRODUÇÃO À ROBÓTICA MÓVEL</b> Conceitos de robótica móvel; Exemplos de aplicação de robôs móveis.
<b>UNIDADE 2 –LOCOMOÇÃO</b> Mecanismos de locomoção; Robôs com pernas; Robôs com rodas.
<b>UNIDADE 3 –CINEMÁTICA DOS ROBÔS MÓVEIS</b> Modelo Cinemático e restrições; Representação da posição do Robô; Modelos de Cinemática Direta; Restrições de movimento de rodas e do robô; Exemplos de Modelagem Cinemática; Espaço de trabalho e graus de liberdade em robôs móveis; Controle de movimento.
<b>UNIDADE 4 –PERCEPÇÃO</b> Sensores para robótica móvel; Representação de incerteza; Extração de feições; Sistemas de visão de máquina.
<b>UNIDADE 5 –LOCALIZAÇÃO</b> Ruído e aliasing; Navegação baseada em localização versus soluções programadas; Representação de crença; Representação de mapas; Localização probabilísticas baseada em mapas; Localização por Markov; Localização por filtro de Kalman; Outros exemplos de sistemas de localização; Construção autônoma de mapas.
<b>UNIDADE 6 –PLANEJAMENTO E NAVEGAÇÃO</b> Planejamento de trajetórias; Desvio de obstáculos; Arquiteturas de navegação.
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<b>Aulas Teóricas:</b> Aulas expositivas dialogadas. Como recursos, poderão ser utilizados quadro branco, projetor multimídia, entre outros.
<b>Aulas Práticas:</b> Atividades práticas em laboratório utilizando conceitos de mecânica, eletrônica e programação para construir robôs ou parte deles.
<b>AVALIAÇÃO</b>

A avaliação consistirá em um processo contínuo, levando em consideração as atividades realizadas em grupos ou individualmente ao longo da disciplina, as avaliações escritas ou práticas e/ou produção de relatórios técnicos, além da participação do aluno em todas as atividades proposta em sala de aula. O aspecto somativo do desempenho do aluno será verificadode acordo com o disposto no Regulamento da Organização Didática do IFCE- *Campus Sobral*.

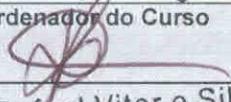
#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SIEGWART, R.; NOURBAKHSH, I. R.; SCARAMUZZA, D.; "Introduction to autonomous mobile robots", 2ª Ed. Editora Massachusetts Institute of Technology  
 ROSÁRIO, J. M., "Princípios de Mecatrônica", Editora Prentice Hall, 2005.  
 BOLTON, W. "Mecatrônica: uma abordagem multidisciplinar". Editora Bookman

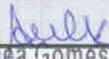
#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CRAIG, J. J. "Introduction to Robotics: Mechanics and Control", 3ª Ed. Editora PRENTICE HALL  
 SPONG, M. W. "Robot Modeling and Control", 2ª Ed. Editora WILEY  
 GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. "Digital Image Processing". Pearson. 3a ed 2007.

Coordenador do Curso

  
 Rafael Vitor e Silva  
 Coord. Mecatrônica Industrial  
 Instituto Federal do Ceará  
 Campus Sobral

Coordenadoria Técnico-  
Pedagógico

  
 Ana Clea Gomes de Sousa  
 Coord. Técnico-Pedagógica  
 IFCE - Campus de Sobral

## 6. CORPO DOCENTE

### 6.1 Eixo de Controle e Processos Industriais

<p><b>Edilson Mineiro Sá Junior</b> – Professor          CPF: 500.812.413-72  <b>Titulação Máxima:</b> Doutor  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicação Exclusiva  <b>Vínculo Empregaticio:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Eletrônica de Potência, Tecnologia em Geração de Energia Renováveis.</p>
<p><b>Francilino Carneiro de Araújo</b> – Professor          CPF: 837.691.533-91  <b>Titulação Máxima:</b> Cursando mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicação Exclusiva  <b>Vínculo Empregaticio:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Comandos Eletromagnéticos, Instalações Elétricas Prediais e Industriais</p>
<p><b>Thomaz Maia de Almeida</b> – Professor          CPF: 021.894.463-25  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicação Exclusiva  <b>Vínculo Empregaticio:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Eletrônica básica.</p>
<p><b>Antonio Florêncio de Brito Alves</b> – Professor          CPF: 764.255.173-87  <b>Titulação Máxima:</b> Cursando Especialização  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicação Exclusiva  <b>Vínculo Empregaticio:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Gestão da Manutenção, Ajustagem Mecânica.</p>
<p><b>Kleber César Alves de Sousa</b> – Professor          CPF: 019.955.194-48  <b>Titulação Máxima:</b> Doutor  <b>Regime de Trabalho:</b> 40 horas  <b>Vínculo Empregaticio:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Análises de Circuitos Elétricos, Sistema de controle</p>
<p><b>Rafael Vitor e Silva</b> – Coordenador do Curso          CPF: 011.569.743-80  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> 40 horas  <b>Vínculo Empregaticio:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Usinagem Mecânica, Introdução a Tecnologia</p>
<p><b>Fernando Henrique Costa Saboia</b> – Professor          CPF: 022.479.313-67  <b>Titulação Máxima:</b> Cursando Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicação Exclusiva  <b>Vínculo Empregaticio:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Tecnologia da Soldagem, CAD, Desenho Técnico e Mecânico</p>
<p><b>Francisco Aldinei Pereira Aragão</b> – Professor          CPF: 008.787.523-31  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicação Exclusiva  <b>Vínculo Empregaticio:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Microcontroladores e Microprocessadores, Eletrônica Digital, Inteligência Artificial</p>

<p><b>José Aglailson de Olivindo – Professor</b>  <b>CPF:</b> 027.335.883-97  <b>Titulação Máxima:</b> Cursando Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Acionamentos de Máquinas I, Eletricidade e Eletromagnetismo e Acionamentos de Máquinas I</p>
<p><b>Jean Jefferson Moraes da Silva – Professor</b>  <b>CPF:</b> 823146673-87  <b>Titulação Máxima:</b> Cursando Doutorado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Ensaio de Materiais, Materiais de Construção Mecânica.</p>
<p><b>Rousseau Saraiva Guimarães Lima – Coordenador do Curso</b>  <b>CPF:</b> 500.474.264-20  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos, Robótica I, CNC e CAM.</p>
<p><b>Tarique da Silveira Cavalcante – Professor</b>  <b>CPF:</b> 013.752.213-45  <b>Titulação Máxima:</b> Doutor  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Controladores Lógicos Programáveis e (CLP) Sistemas Supervisórios.</p>
<p><b>Thomas de Oliveira Praxedes – Professor</b>  <b>CPF:</b> 014.578.403-75  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Mecânica Técnica I, Mecânica Técnica II, Metrologia Dimensional,</p>

## 1.2 Núcleo comum

<p><b>Cristiane Sabóia Barros – Professora</b>  <b>CPF:</b> 806.030.413-53  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Gestão Empresarial, Projeto Social e Ambiental</p>
<p><b>Henrique Blanco da Silva</b>  <b>CPF :</b> 872.410.052-87  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplinas ministradas:</b> Cálculo</p>
<p><b>Renato Barros da Costa</b>  <b>CPF:</b>679.087.483-68  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplina ministrada:</b> Inglês</p>
<p><b>Josenir Barreto de Souza</b>  <b>CPF:</b> 268.125.413-20  <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado  <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva  <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo  <b>Disciplina ministrada:</b> Química</p>

<p><b>Marcio Rebouças da Silva</b> CPF: 629.911.243-34 <b>Titulação Máxima:</b> <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo <b>Disciplina ministrada:</b> Estatística</p>
<p><b>Fabiano Carneiro Ribeiro</b> CPF: 748.112.073-00 <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo <b>Disciplina ministrada:</b> Informática Básica, Lógica e Linguagem de Programação I</p>
<p><b>Glawther Lima Maia</b> CPF: 905.712.823-34 <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo <b>Disciplina ministrada:</b> Gestão da Produção</p>
<p><b>Juliana de Brito Marques do Nascimento</b> CPF: 555.358.603-87 <b>Titulação Máxima:</b> Mestrado <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo <b>Disciplina ministrada:</b> Libras</p>
<p><b>Savio Mirelly Silveira Santos</b> CPF: 047.908.664-83 <b>Titulação Máxima:</b> Especialista <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo <b>Disciplina ministrada:</b> Educação Física</p>
<p><b>Francisco Aleudiney Monte Cunha</b> CPF: 546.118.303-49 <b>Titulação Máxima:</b> Mestre <b>Regime de Trabalho:</b> Dedicção Exclusiva <b>Vínculo Empregatício:</b> Efetivo <b>Disciplina ministrada:</b> Higiene e Segurança do Trabalho</p>

## 7. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

SERVIDOR	CARGO	FORMAÇÃO
Aarão Carlos Luz Macambira	Bibliotecário	Bacharelado em Biblioteconomia
Ana Cléa Gomes de Sousa	Coordenadora Técnico-Pedagógica	Licenciatura em Pedagogia
Caroline de Oliveira Bueno	Assistente social	Serviço Social
Eduardo Gomes da Costa	Odontólogo	Odontologia
Emmanuel Kant da Silveira e Alves	Téc em Áudio Visual	Tecnólogo em Mecatrônica Industrial
Felipe Pontes Morales	Téc em eletrotécnica	Técnico em eletrotécnica
Manoela Maria Alcântara Melo	Auxiliar em Administração	Licenciada em Letras
Guiomar Muniz Ribeiro	Auxiliar em Administração	Psicologia
João Mendes de Carvalho Filho	Auxiliar em Administração	Ciências da Computação
Juliano Matos Palheta	Psicólogo	Psicologia
Luiz Hernesto Araújo Dias	Diretor de administração e planejamento	Tecnólogo em Eletromecânica
Luiza Marcella de Sousa Nunes	Coordenadora de Recursos Humanos	Bacharelado em Administração
Maria Aldene da Silva Monteiro	Pedagoga	Licenciada em Pedagogia
Mariana Santiago Silveira	Laboratorista (Microbiologia de alimentos)	Engenharia de Alimentos
Paulo Ericson Valentim Silva	Coordenador de Tecnologia da Informação	Rede de computadores
Socorro Maria França de Queiroz	Coord. de Aquisições e Contratações	Direito (Bacharel)
Tatiana Ximenes de Freitas	Bibliotecária	Bacharelado em Biblioteconomia
Tiago de Oliveira Braga	Jornalista	Jornalismo
José Wellington da Silva	Técnico em Assuntos Educacionais	Licenciado em Biologia
Priscilla Uchoa Martins	Assistente de Alunos	Bacharelado em Direito
Natália Lima Alcântara	Auxiliar em Administração	Bacharelado em Administração

## 8. INFRAESTRUTURA

### 8.1 BIBLIOTECA

A Biblioteca do IFCE – Campus Sobral funciona nos três períodos do dia, sendo o horário de funcionamento das 7h30min às 21h45min, ininterruptamente, de segunda à sexta-feira. O setor dispõe de 05 servidores, sendo 02 bibliotecários, 02 auxiliares de biblioteca, 01 auxiliar em administração, pertencentes ao quadro funcional do IFCE – Campus Sobral, além de 01 terceirizada.

À comunidade interna (alunos e servidores), é concedido o empréstimo domiciliar, exceto obras de referência, periódicos, e outras publicações conforme recomendação do setor. As formas de empréstimo e outras regras são estabelecidas no regimento.

Atualmente, a Biblioteca dispõe de um rico acervo, incluindo livros, periódicos, folhetos, Cd's, DVD's, trabalhos científicos e outros, considerando-se especializada nas áreas dos cursos que o nosso campus oferece. Porém, há obras em outras áreas, como: Psicologia, Direito, Filosofia, Literatura, entre outros.

<b>Material/Obras</b>	<b>Número de títulos</b>	<b>Número de exemplares</b>
Apostila	6	22
CD-ROM	49	194
Dissertação	37	38
DVD	114	231
Folheto	23	33
Livro	2.162	10.414
Monografia	220	227
Norma Técnica	5	5
Tese	17	17
<b>Total*</b>	<b>2.633</b>	<b>11.181</b>

\* Estatística de novembro de 2014.

O moderno prédio da Biblioteca, localizado em área central do campus, climatizado, dispõe de salas de estudo em grupo, cabines individuais, Internet WI-FI e 10 computadores conectados à Internet, armários com senha e chave para a guarda de pertences, banheiros, inclusive para portadores de necessidades especiais.

Além do público-alvo, também atende à comunidade externa, resultando numa grande demanda, principalmente ao acervo, pois há obras que os usuários não encontram nas universidades da qual fazem parte e a Biblioteca do IFCE *campus* Sobral disponibiliza através da consulta local.

## **8.2 INFRA-ESTRUTURA FÍSICA E RECURSOS MATERIAIS**

### **8.2.1 Distribuição do espaço físico existente e/ou em reforma para o curso em questão**

<b>Dependências</b>	<b>Quantidade</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Sala de Direção	01	15,20
Salas de Coordenação	01	90,00
Sala de Professores	01	90,00
Salas de Aulas para o curso	03	75,80
Salas de Aulas para o curso	01	58,10
Sanitários	02	19,68
Pátio Coberto / Área de Lazer / Convivência	01	165,00
Setor de Atendimento / Tesouraria	01	136,60
Praça de Alimentação	01	15,10
Auditórios	-	-
Sala de Áudio / Salas de Apoio	01	54,00

Sala de Leitura/Estudos	-	-
-------------------------	---	---

### 8.2.2 Outros Recursos Materiais

Item	Quantidade
Televisores	01
Retroprojetores	03
Data Show	09
Quadro Branco	03
Flip-charts	01
Receptor de Satélite para antena parabólica	01
monitor 34" p/vídeo conferência	01
projektor desktop	02
projektor de multimídia	01
aparelho de dvd-player	01
Câmera fotográfica digital	01

## 8.3 INFRA-ESTRUTURA DE LABORATÓRIOS

### 8.3.1 Laboratórios Básicos

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
Laboratório de Informática Básica	6,60m x 8,40m	0,63m x 082m	5 m <sup>2</sup>
<b>Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)</b>			
Sistema Operacional Windows XP, EasyZip, Openoffice.org (Pacote de programas de escritório), Acrobat Reader (Leitor de arquivos PDF), Mozilla Firefox, ClamWin Antivírus, Spybot - Search & Destroy (Anti-Spyware), Acesso à Internet			
<b>Instalações para aulas práticas de Linguagem de Programação</b>			
<b>Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
15	Mesas de Madeira para computadores		
31	Cadeiras		
15	Computadores Eclipse 3.1 Ghz, 512 Mb, 70 Gb.		
15	Estabilizadores de Tensão		
02	Ethernet Switch 10/100Mbps de 16 portas		
--	Estrutura de rede Local		

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
FÍSICA	6,60m x 8,40m	6,60m x 8,40m	6,60m x 8,40m
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Instalações para aulas práticas da disciplina de Física Aplicada e Eletricidade CC</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
02	Amperímetro trapezoidal		

02	Aparelho rotativo canquerini
02	Banco óptico - disco de harti
01	Caixa de acessórios (colchão de ar)
01	Chave dupla de desvio ref. 7817
01	Chave inversora
01	Chave inversora normalmente aberta (colchão ar)
01	Chave inversora normalmente aberta (queda livre)
02	Chave liga-desliga
01	Colchão de ar linear
01	Condicionador de ar 21.000 btu's mr. Springer
02	Conj. Demonstrativo da propagação do calor
02	Conj. P/lançamentos horizontais
01	Conj. P/queda livre
01	Cronômetro digital 1 a 4 intervalos (colchão ar)
01	Cronômetro digital 1 a 4 intervalos (queda livre)
01	Cronômetro digital medeiros
02	Dilatômetro wunderlich linear de precisão
02	Equipamento gaseológico
01	Fonte de alimentação 6/12 vccs (colchão linear)
01	Fonte de alimentação 6/12 vccs (queda livre)
02	Fonte de alimentação fré-reis
02	Fonte de alimentação jacoby 12 vac 5
02	Fonte de alimentação rizzi cc estabilizada
01	Frequencímetro de impulsos óticos (cuba ondas)
01	Frequencímetro digital carboneira (unidade acústica)
02	Galvanômetro trapezoidal ref. 6032
01	Gerador eletrostático de correia tipo van de graff
02	Mesa de força
02	Mini fonte dal-fré 5vcc 500ma
01	Oscilador de áudio caetani (unidade acústica)
02	Painel hidrostático
02	Pêndulo mr. Marotec
02	Plano inclinado aragão
01	Quando branco, med. 1.00 x 1.50 m
01	Régua auxiliar p/ondas estacionárias
01	Retroprojeter m-9815 abs mr.tes
01	Tripé universal c/haste
01	Unidade acústica muswieck c/disco vibratório
01	Unidade geradora de fluxo de ar (colchão ar)
02	Vasos comunicantes completos
01	Vibrador rhr (cuba ondas)
02	Voltímetro trapezoidal ref. 7824-a

### 8.3.2 Laboratórios Específicos à Área do Curso

Laboratório (nº e/ou nome)		Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
01 - Automação		59,40	29,7	3,96
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>				
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>				
Qtde.	Especificações			
1	ARMARIO MEDIO FECHADO 800X478X1100MM (LXPXA), COM DUAS PORTAS E UMA PRATELEIRA, MARCA USE MOVEIS			
2	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE OPTICO USB SCRL 3 BOTOES			
3	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P			
1	LOUSA DE VIDRO TEMPERADO TRANSPARENTE, JATEADO, 200X120CM (LxA), MARCA CONFIANCE			
1	MODULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, MIE G3, 500VA			
1	ESTACAO DE TRABALHO, TIPO "L" COM 3 GAVETAS, MARCA USE MOVEIS			
1	MULTIMETRO DIGITAL DE BANCADA, MARCA POLITERM, MODELO DM-8045			
6	MULTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO A6			
5	PROTOBOARD, MARCA MINIPA, MODELO MP-2420B			
1	TERMOMETRO INFRAVERMELHO COM FAIXA DE 20°C ATE 530° C, MARCA ICEL, MODELO TD-965			
4	FONTE DE ALIMENTACAO DC REGULADA, MARCA POLITERM, MODELO HY-3005D			
1	OSCIOSCOPIO DIGITAL 200MHZ, MARCA MINIPA, MODELO MO 2200			
1	MULTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO DM-8045			
15	CARTEIRA ESCOLAR, MARCA USE MOVEIS			
1	BRACO MANIPULADOR ROBOTICO ARTICULADO, MARCA LABVOLT 5150			
5	CADEIRA FIXA COM ASSENTO E ENCOSTO EM POLIPROPILENO, SEM BRACO, MARCA FLEXFORM			
1	MESA DE MADEIRA RETANGULAR (1200X600X740), SEM GAVETAS, MARCA USE MOVEIS			
1	POLTRONA GIRATORIA ESPALDAR MEDIO, MARCA FLEX FORM			
1	MONITOR LED 20". MODELO E2050SDA. MARCA AOC.			
1	APARELHO TELEFONICO COM FIO, MARCA INTELBRAS, MODELO PLENO			
1	CAIXA DE FERRAMENTAS SANFONADA C/ 5 GAVETAS, EM ACO, MARCA FERCAR			

1	ARMARIO ALTO FECHADO, COM 5 PRATELEIRAS, MARCA USE MOVEIS
1	PROJETOR DE MULTIMIDIA, MARCA VIVITEK, MODELO D851+
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 24.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24L
3	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PECAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST
2	PROGRAMADOR UNIVERSAL, TESTADOR DE TLL/LOGICA CMOS ICS E MEMORIAS, NUCLEO FPGA, ACOMPANHA CABO DE ALIMENTACAO, CABO USB, CABO ISP, POD DE DIAGNOSTICOS, SOQUETE ZIF, MANUAL E SOFTWARE, MARCA ELNEC, MODELO BEEPROG 2+
3	ESTACAO DE SOLDA ANALOGICA, MARCA HIKARI, MODELO HK936B
1	MALETA CONTENDO DISPOSITIVOS PNEUMATICOS EM CORTE DIDATICOS, MARCA FESTO
2	ARMARIO ALTO FECHADO, EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X490X2100MM (LXPXA), MARCA MIRANTI
1	GAVETEIRO EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, 400X600X740MM (LXPXA), COM 03 GAVETAS (350X550MM) E 01 GAVETA PARA PASTAS SUSPENSAS, MARCA ARTLINE
1	ARMARIO DE ACO COM DIVISOES PROTEGIDAS POR PORTAS EM MODULACOES DE 12 COMPORTIMENTOS COM 402mm ALTURA. MARCA APS.
1	MOTOCOMPRESSOR CMI-7,6/24 120LBS MONO, MARCA MOTOMIL
1	COMPRESSOR PROFISSIONAL, 30 LITROS, 8,5 PCM, 220V, MODELO MCD085, MARCA DWT
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT SYSTEM INVERTER, UNIDADE EVAPORADORA HI-WALL E UNIDADE CONDENSADORA COM VENTILACAO DE FLUXO HORIZONTAL, CONTROLE REMETO SEM FIO, CAPACIDADE NOMINAL DE 12.000 BTU/H XPOWER, 220V. MARCA MIDEA CARRIER, MODELO 42LVCC12C5.
2	ARMARIO ALTO FECHADO EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X478X2100 MM (LXPXA), MARCA USE MOVEIS
1	MICROCOMPUTADOR IFOWAY ITAUTEC ST4255, CORE i3 + TECLADO PADRAO ABNT2 D3010 USB PT IT + MOUSE OPTICO ERG 3 BOTOES PS2
1	MONITOR 17", MODELO 712SA, MARCA AOC
1	LUPA DE BANCADA. MODELO TL-1020. MARCA TOYO.
2	ESTACAO DE SOLDA, MARCA TOYO, MODELO TS-905
8	CARTEIRA ESCOLAR COM BRACO MARCA MIRANTI

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>02 - Instalações Elétricas</b>	<b>74,70</b>	<b>37,35</b>	<b>4,98</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Alicates diversos, chaves de fenda, chaves Phillips, alicate desencapador etc</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
1	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINES COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE OPTICO USB SCRL 3 BOTOES		
1	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P		

1	APARELHO AR CONDICIONADO 27.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA30JCC
1	ALICATE WATTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO 840
1	ALICATE WATTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO 840
1	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PECAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>03 – Eletrônica I</b>	<b>90,00</b>	<b>22,5</b>	<b>6</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
1	MESA TIPO "L", EM MADEIRA, 60X140/140X74CM, COM 3 GAVETAS E SUPORTE PARA CPU		
5	OCIOSCOPIO DIGITAL, MARCA TEKTRONIX, MODELO MSO2012		
7	FONTE DE ALIMENTACAO SIMETRICA DC DIGITAL, MARCA MINIPA, MODELO MPL-3305M		
2	ARMARIO ALTO FECHADO (800X500X2100), MARCA USE MOVEIS		
1	LUXIMETRO DIGITAL PORTATIL, MARCA MINIPA, MODELO MLM-1011		
2	MULTIMETRO DIGITAL PORTATIL, MARCA MINIPA, MODELO ET-2907		
1	TERMOMETRO INFRAVERMELHO DIGITAL PORTATIL, MARCA MINIPA, MODELO MT-390		
1	SWITCH L2 GERENCIAVEL 24 PORTAS, MARCA 3COM		
1	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINES COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE OPTICO USB SCRL 3 BOTOES		
2	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P		
5	MODULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, MIE G3, 500VA		
2	APARELHO AR CONDICIONADO 27.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA30JCC		
1	APARELHO TELEFONICO COM FIO, MARCA SIEMENS, MODELO EUROSET E3005		
2	ALICATE WATTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO 840		
9	PROTOBOARD, MARCA ICEL, MODELO MSB-400		
1	CAMERA INFRAVERMELHA MODELO 140, MARCA FLIR		
1	TELA DE PROJECAO RETRATIL STANDARD, (180X180 CM), MARCA CINEFLEX		

1	PONTE LCR / FONTE DE ALIMENTACAO, MARCA MINIPA, MODELO MXB-821
9	CADEIRA FIXA COM ASSENTO E ENCOSTO EM POLIPROPILENO, SEM BRACO, MARCA FLEXFORM
1	MESA DE MADEIRA RETANGULAR (1200X600X740), COM 02 GAVETAS, MARCA USE MOVEIS
1	MONITOR 20", INFOWAY ITAUTEC, MODELO E2011PX
1	GABINETE WISECASE ATX FT 202/1802 COM FONTE 500W BLACK PIANO
1	PROJETOR DE MULTIMIDIA, MARCA VIVITEK, MODELO D851+
4	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PECAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST
2	PROGRAMADOR UNIVERSAL, TESTADOR DE TLL/LOGICA CMOS ICS E MEMORIAS, NUCLEO FPGA, ACOMPANHA CABO DE ALIMENTACAO, CABO USB, CABO ISP, POD DE DIAGNOSTICOS, SOQUETE ZIF, MANUAL E SOFTWARE, MARCA ELNEC, MODELO BEEPROG 2+
5	ESTACAO DE SOLDA ANALOGICA, MARCA HIKARI, MODELO HK936B
1	MESA DE REUNIAO REDONDA EM MADEIRA MDP, COR MAPLE BILBAO, 1200X700MM (DXA), MARCA ARTLINE
1	MULTIMETRO DIGITAL DE BANCADA 5 1/2 DIGITOS, MARCA TEKTRONIX, MODELO DMM4020
2	GERADOR DE SINAIS/FORMA ARBITRARIOS, 20MHZ, 250MS/S MARCA TEKTRONIX, MODELO AFG2021-BR
6	MULTIMETRO DIGITAL DE BANCADA, MARCA TEKTRONIX, MODELO DMM4020
2	GERADOR DE SINAIS ARBITRARIOS. GERADOR DE FORMA. MARCA TEKTRONIX. MODELO AFG2021-BR
6	FONTE DE ALIMENTACAO PARA AS PONTAS DE CORRENTE DC/AC . PONTA DE PROVA UTIL NO OSCILOSCOPIO TCPA300. MARCA TEKTRONIX.
4	PONTA DE PROVA DIFERENCIAL ALTA TENSAO P5200A 50MHZ PARA USO EM OSCILOSCOPIO, MARCA TEKTRONIX
4	PONTA DE CORRENTE DC/AC TCP312A PARA USO EM OSCILOSCOPIO
1	GAVETEIRO VOLANTE EM MADEIRA MDP, COM 03 GAVETAS, COR MARFIM, 400X520X550MM (LXPXA). MARCA USE MOVEIS
2	MULTIMETRO DIGITAL. MODELO ET-2507A. MARCA MINIPA.
1	ARMARIO PORTA FERRAMENTAS EM ACO, ACOMPANHA JOGO DE FERRAMENTAS COM 76 PECAS, DIMENSOES EXTERNAS 650/1200 x 955 x 250/580 MM, 02 GAVETAS PEQUENAS 480 x 47 x 210 MM, 01 GAVETAS MEDIA 480 x 73 x 210 MM. MODELO 1401 GM. MARCA GEDORE.
1	GABINETE DE TRABALHO COM 01 GAVETA, EM ACO REFORCADO, DIMENSOES 520x450x975MM. MODELO GT-1. MARCA MARCON.
1	IMPRESSORA MULTIFUNCIONAL LASER COLOR, MODELO M476DW, MARCA HP
4	MULTIMETRO DIGITAL DE MAO DE 4 DIGITOS, MODELO U1242B, MARCA KEYSIGHT
3	MODULO ISOLADOR ESTABILIZADO, BIVOLT, 300VA, MODELO APC MIE G3 300 STANDARD, MARCA MICROSOL
1	MULTÍMETRO DIGITAL DE BANCADA 5 1/2 DÍGITOS, MARCA TEKTRONIX
1	MULTÍMETRO DIGITAL DE BANCADA 5 1/2 DÍGITOS, MARCA TEKTRONIX, MODELO DMM4020
1	MONITOR 17", MODELO 712SA, MARCA AOC
1	ARMARIO DE AÇO - MARCA CONFIANCA

1	ILHA DE TRABALHO COM 04 TAMPOS E 01 MEIA LUA, TAMPO EM MDF COM 28MM DE ESPESSURA COM ACABAMENTO EM ESMALTE E POLIURETÂNICO TEXTURIZADO DE ASPECTO FOSCO (GOLFRATO) NA COR CRISTAL - MR. CADERODE
4	AMPLIFICADOR AC/DC TEKTRONIX TCPA300
1	ANALISADOR DE ENERGIA TEKTRONIX PA4000 COM 4 CANAIS
1	ESFERA INTEGRADORA GIGAHERTZ-OPTIK ISD-100HF-V02
2	ESTAÇÃO DE SOLDA PACE MBT301 INTELLIHEAT
2	ESTAÇÃO DE SOLDA PACE ST25 SENSATEMP
1	FONTE CA HP 6814B 300 VRMS 3000 VA 1 FASE
1	FONTE DE LABORATÓRIO EA-OS 3016-10B
1	GABINETE COOLER MASTER C/ PROCESSADOR ATOM
2	GABINETE COOLER MASTER C/ PROCESSADOR INTEL CORE I7
2	IMPRESSORA HP COLOR LASERJET
2	MEDIDOR MULTIFUNÇÃO AGILENT U1401B
2	OSCIOSCÓPIO TEKTRONIX DPO3014 100 MHZ 2,5 GS/S COM 4 CANAIS
2	OSCIOSCÓPIO TEKTRONIX MSO5034 350 MHZ 5 GS/S COM 4 CANAIS
1	PONTE LCR AGILENT 4263B
1	PONTE LCR DE MÃO AGILENT U1732C
1	PONTE LCR MINIPA MXB821 100 HZ-10KHZ
2	PONTEIRA DIFERENCIAL DE TENSÃO TEKTRONIX P52000A 50 MHZ
1	SENSOR LED TESTER BTS256
2	SONDA DE CORRENTE TEKTRONIX TCP303 150ADC
2	SONDA DE CORRENTE TEKTRONIX TCP305 50ADC
1	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CC PARA EMULAÇÃO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS 20 KVA

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
04 – Eletrônica II	74,70	37,35	4,98
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
2	ESTACAO DE TRABALHO TIPO ILHA PARA 2 PESSOAS, MARCA USE MOVEIS		

7	GAVETEIRO PARA COMPONENTES ELETRONICOS, MATERIAL PLASTICO, 10 GAVETAS, MARCA MAGUS, MODELO CG510 5MOD
4	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P
1	TELA DE PROJECAO RETRATIL WIDSCREEN 67", MARCA TES
1	MONITOR LCD 19" WIDSCREEN, MARCA AOC, MODELO 912VWA
2	FONTE DE ALIMENTACAO DC, MARCA POLITERM, MODELO HY-3003E-3
7	PROTOBOARD, MARCA MINIPA, MODELO MP-2420B
7	MULTÍMETRO DIGITAL, MARCA INSTRONIC DT-5803
1	TERMOMETRO INFRAVERMELHO, MARCA MINIPA, MODELO MT-395
4	FONTE DE ALIMENTACAO, MARCA POLITERM, MODELO HY-3003E-3
1	SUPORTE PARA FIXACAO DE PROJETORES E DATASHOW NO TETO OU PAREDE, MARCA TES
4	SENSOR CAPACITIVO METALICO, SAIDA CABO, TUBO ROSCA, MARCA JNG
4	SENSOR FOTO-ELETRICO, SAIDA CABO, NPN, DIAMETRO DE 12MM
3	SENSOR INDUTIVO METALICO, CONTATO NF, SAIDA NPN, MARCA JNG
3	TERMOPAR TIPO J, CLASSE 0.75, COMPRIMENTO DE 450MM
2	TERMORESISTÊNCIA PT100, MARCA SCG
5	KIT DIDATICO DE ELETRONICA ANALOGICA, MARCA EXTO, MODELO XA101
5	KIT DIDATICO DE ELETRONICA DIGITAL BASICA, MARCA EXTO, MODELO XD101
4	BANCO DE ENSAIO PARA ESTUDO DE CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMAVEIS. MARCA DELORENZO, MODELO DOLB-KL640
1	MICROCOMPUTADOR IFOWAY ITAUTEC ST4255, CORE i3 + TECLADO PADRAO ABNT2 D3010 USB PT IT + MOUSE OPTICO ERG 3 BOTOES PS2
4	GABINETE WISECASE ATX FT 202/1802 COM FONTE 500W BLACK PIANO
1	APARELHO TELEFONICO COM FIO, MARCA INTELBRAS, MODELO PLENO
1	PROJETOR DE MULTIMIDIA, MARCA VIVITEK, MODELO D851+
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 24.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24L
1	ARMARIO ALTO FECHADO EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X478X2100 MM (LXPXA), MARCA USE MOVEIS
2	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PECAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST
2	PROGRAMADOR UNIVERSAL, TESTADOR DE TLL/LOGICA CMOS ICS E MEMORIAS, NUCLEO FPGA, ACOMPANHA CABO DE ALIMENTACAO, CABO USB, CABO ISP, POD DE DIAGNOSTICOS, SOQUETE ZIF, MANUAL E SOFTWARE, MARCA ELNEC, MODELO BEEPROG 2+
4	PROTOBOARD, PERFURADOR DE PLACA DE CIRCUITO INTERNO, MARCA ICEL
4	ESTACAO DE SOLDA ANALOGICA, MARCA HIKARI, MODELO HK936B

2	CONJUNTO DIDATICO DE TREINAMENTO EM MECATRONICA, KIT LEGO MINSTORMS EDUCATION 9695 RESOURCE SET, COM 817 PECAS, MARCA LEGO
1	MICROCOMPUTADOR DESKTOP IFOWAY ITAUTEC ST4256, PROCESSADOR INTEL CORE i5
1	MONITOR 20", INFOWAY ITAUTEC, MODELO E2011PX
1	MESA RETANGULAR, COM GAVETEIRO FIXO COM 02 GAVETAS, EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, 1200X600X740MM (LXPXA), MARCA ARTLINE
1	KIT EDUCACIONAL. MARCA LEGO, MODELO MINDSTORMS EV3
5	MULTIMETRO DIGITAL. MODELO ET-2507A. MARCA MINIPA.
1	MICRO CONTROLADOR PROGRAMAVEL, UNIDADE BASICA, ALIMENTACAO 24Vcc, 06 ENTRADAS DIGITAIS (24Vcc), 02 ENTRADAS ANALOGICAS (0-10Vcc) OU DIGITAIS, 04 SAIDAS A RELE (8A), RELOGIO DE TEMPO REAL.. CAPACIDADE PARA 300 LINHAS DE PROGRAMA LADDER, 260 BLOCOS LOGICOS, 63 MARCADORES AUXILIARES, 31 TEMPORIZADORES, 31 CONTADORES E FUNCOES ARITMETICAS. MODELO CLIC 02 CLW-02 10HR-A 3RD. MARCA WEG.
4	MONITOR 17", MODELO 913FW, MARCA AOC
4	MICROCOMPUTADOR GABINETE ECLIPSE BRASIL
3	PROTOBOARD PLACA DE MONTAGEM CIRCUITO ELETRONICO, MARCA MINIPA
1	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P
10	CADEIRA FIXA COM ASSENTO E ENCOSTO EM POLIPROPILENO, SEM BRACO, MARCA FLEXFORM
2	ARMARIO ALTO FECHADO, EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X490X2100MM (LXPXA), MARCA MIRANTI
1	ARMARIO DE ACO COM DIVISOES PROTEGIDAS POR PORTAS EM MODULAÇÕES DE 12 COMPARTIMENTOS COM 402mm ALTURA. MARCA APS.

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>05 - Ensaio de Materiais</b>	<b>74,70</b>	<b>37,35</b>	<b>4,98</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
1	POLITRIZ UNIVERSAL DUPLA FACE EM FIBRA DE VIDRO, MARCA AROTEC		
1	BALANCA ANALITICA DE PRECISAO, MARCA RADWAG, MODELO AS 220/C2		
1	TERMOMETRO INFRAVERMELHOR DIGITAL PORTATIL, MARCA MINIPA, MODELO MT-390		
1	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P		
1	MICROSCOPIO - ESTEREOMICROSCOPIO TRINOCULAR COM ZOOM, MARCA BEL		
1	MICRODUROMETRO DE PRECISAO MODELO HVS-1000 TH710, MARCA TIME, SERIE 0390		
1	CAPELA DE EXAUSTAO DE GASES, MARCA CASALABOR, MODELO CLC05		

1	FORNO MUFLA PARA LABORATORIO, MARCA CASALABOR, MODELO CLC-2000B-DM
2	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 23.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24JFC
1	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PECAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST
1	MICROCOMPUTADOR DESKTOP IFOWAY ITAUTEC ST4256, PROCESSADOR INTEL CORE i5
1	MESA RETANGULAR, COM GAVETEIRO FIXO COM 02 GAVETAS, EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, 1200X600X740MM (LXPXA), MARCA ARTLINE
1	LOUSA DE VIDRO TEMPERADO, DIM. 2,0X1,2M, 6MM DE ESPESSURA, COM 06 PROLONGADORES DE ACO DE 2,5CM
15	CARTEIRA ESCOLAR EM POLIPROPILENO, MARCA ART-MOVEIS (3 com braço canhoto)
1	SOPRADOR TERMICO PISTOLA AR QUENTE 300 A 500º KIT MALETA 220V. ITENS INCLUSOS: SOPRADOR DE AR QUENTE, 04 BICOS, ESPATULA, GUIA DO USUARIO, MALETA DE TRANSPORTE, 03 PONTAS + CHAVE DE SUPORTE. MODELO OHG-2000A. MARCA MXT.
1	MÁQUINAS UNIVERSAL DE ENSAIOS MR. TIRATEST MOD. 24250 SN 3/ 98

Laboratório (nº e/ou nome)		Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
06 - Soldagem		59,40	14,85	3,96
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>				
Mascaras, martelo picador, escova de aço, mangote, peneira, avental, luva, tãtilope, controle remoto				
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>				
Qtde.	Especificações			
1	AFIADOR DE FERRAMENTAS DE PRECISAO, MARCA CARBOGRAFITE, MODELO 1 CGT			
1	MAQUINA DE CORTE, MARCA HYPER THERM, MODELO POWERMAX1000			
4	MASCARA DE SOLDADOR, MARCA CARBOGRAFITE			
4	MAQUINA DE SOLDA, MARCA TK-OXIMIG			
6	CORTINA PARA SOLDA, MARCA GW			
1	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PECAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST			
1	CILINDRO GAS, MATERIAL ACO, TIPO ARMAZENAGEM 25KG, TIPO GAS DIOXIDO DE CARBONO, PRESSAO TESTE 150 BAR. MARCA MAT.			
4	CILINDRO GAS, MATERIAL ACO, TIPO GAS ARGONIO, VOLUME 10 M3. MARCA MAT.			
1	CILINDRO DE ACO PARA GAS ACETILENO, CAPACIDADE 9KG.			
1	CILINDRO GAS, MATERIAL ACO, TIPO ARMAZENAGEM 25KG, TIPO GAS DIOXIDO DE CARBONO, PRESSAO TESTE 150 BAR. MARCA MAT.			
1	CILINDRO GAS, MATERIAL ACO, TIPO GAS OXIGENIO, VOLUME 50L. MARCA MAT.			
1	SOPRADOR TERMICO DE AR QUENTE. POTENCIA 1300WATTS. INCLUI ESTOJO E ACESSORIOS (BOCAIS). MARCA GAMMA. MODELO HG025BR1. VOLTAGEM 110V.			

5	MASCARA DE PROTECAO AUTO ESCURECIMENTO VARIAVEL TONALIDADE 9-13 GW . MODELO GW913. MARCA GW ESCUDO.
1	GAVETEIRO FIXO COM 02 GAVETAS (PARA ACOPLAR AS MESAS), MARCA USE MOVEIS
1	MESA RETANGULAR, 1200X600X740MM, SEM GAVETAS, MARCA USE MOVEIS
1	APARELHO DE SOLDA PPU/O2/AC. MARCA CONDOR.
1	APARELHO DE SOLDA PPU/O2/AC. MARCA CONDOR.
<b>Acesso às práticas – vestindo calça, blusa, sapato e EPIs</b>	

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>07 - Usinagem</b>	<b>343,30</b>	<b>171,65</b>	<b>22,88</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
1	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINES COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE OPTICO USB SCRL 3 BOTOES		
1	MONITOR 18,5", INFOWAY ITAUTEC, MODELO 19EB13PW		
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT SYSTEM INVERTER, UNIDADE EVAPORADORA HI-WALL E UNIDADE CONDENSADORA COM VENTILACAO DE FLUXO HORIZONTAL, CONTROLE REMETO SEM FIO, CAPACIDADE NOMINAL DE 12.000 BTU/H XPOWER, 220V. MARCA MIDEA CARRIER, MODELO 42LVCC12C5.		
2	MICROMETRO TIPO EXTERNO COM ESCALA, MARCA KING TOOLS.		
3	PAQUIMETRO DE METAL, 150x5MM/6", MARCA KING TOOLS		
2	MICROMETRO TIPO EXTERNO COM ESCALA, MARCA KING TOOLS		
1	FURADEIRA DE COLUNA, MARCA KONE, MODELO ZN-5050A, SERIE G306008		
1	PRENSA HIDRAULICA MANUAL DIGITAL, CAPACIDADE 15TON. MARCA MARCON		
1	FRESADORA UNIVERSAL, MARCA CLARK, MODELO FH4, SERIE 11040064		
1	FRESADORA FERRAMENTEIRA, MARCA CLARK, MODELO 2VSE, SERIE 1104		
1	RETIFICADORA HIDRAULICA INDUSTRIAL, MARCA CLARK, MODELO SG 2550 AHD, 11040063		
1	PALETE EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE, 1000X1200X135		
2	CADEIRA FIXA COM ASSENTO E ENCOSTO EM POLIPROPILENO, SEM BRACO, MARCA FLEXFORM		
2	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PECAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST		
1	MOTO ESMERIL, MARCA MOTOMIL		
2	PAQUIMETRO DIGITAL 300MM HIGH SPEED, MATERIAL ACO INOXIDAVEL TEMPERADO ALTA RESISTENCIA, RESOLUCAO 0,01MM, PRECISAO +- 0,05MM, LEITURA 6MM. MARCA INSIZE.		

1	SOPRADOR TERMICO DE AR QUENTE. POTENCIA 1300WATTS. INCLUI ESTOJO E ACESSORIOS (BOCAIS). MARCA GAMMA. MODELO HG025BR1. VOLTAGEM 110V.
1	SERRA CIRCULAR 9.1/4" 1800W HKS18-85 220V DWT
1	PARAFUSADEIRA / FURADEIRA 1918 GSR 12-2 220V. MARCA BOSCH. ACOMPANHAM 02 BATERIAS 12V E 01 CARREGADOR DE BATERIA AL1411DV.
1	ESMERILHADEIRA, TENSAO 220 V / 60 Hz - 127 V / 60 Hz, POTENCIA 850 W, ROTACAO 11000 rpm, DIAMETRO DO DISCO 115 mm (4 1/2"). MODELO BT-AG 850. MARCA EINHELL.
5	ESCANTILHAO PARA ANGULO DE ROSCA METRICA 60 GRAUS. MARCA PANTEC.
7	ESQUADRO DE LUZ, MATERIAL INOX, 75X50MM. MARCA PANTEC.
3	ESCANTILHAO PARA ANGULO DE ROSCA METRICA 55 GRAUS. MARCA PANTEC.
2	PAQUIMETRO UNIVERSAL COM GUIAS DE TITANIO 150MM/6, GRADUACAO 0,05MM/1/128". MODELO 100.001A TIN, MARCA DIGIMESS
1	CALIBRADOR TRACADOR DE ALTURA - CAPACIDADE 0 - 200X0,02mm/0-8X0,001, MARCA INSIZE
1	ESMERILHADEIRA, TIPO ANGULAR VOLTAGEM 220V, POTENCIA 2400W, 8500RPM. MODELO GA7030S-220V. MARCA MAKITA.
1	MESA DE DESEMPENO, FABRICADO EM FERRO FUNDICO, SUPERFICIE DE MEDICAO RASQUETEADA, TRES PONTOS DE APOIO, PLANICIDADE DE ACORDO COM NORMA DIN876/1, DIMENSOES 400X250MM. MARCA COSA.
1	ARMARIO PORTA FERRAMENTAS EM ACO, ACOMPANHA JOGO DE FERRAMENTAS COM 76 PECAS. DIMENSOES EXTERNAS 650/1200 x 955 x 250/580 MM, 02 GAVETAS PEQUENAS 480 x 47 x 210 MM, 01 GAVETAS MEDIA 480 x 73 x 210 MM. MODELO 1401 GM. MARCA GEDORE.
1	VISCOSIMETRO SAYBOLT 220V. MODELO Q288SR24. MARCA QUIMIS.
2	GABINETE DE TRABALHO COM 01 GAVETA, EM ACO REFORCADO, DIMENSOES 520x450x975MM. MODELO GT-1. MARCA MARCON.
1	MAQUINA DE CORTE A PLASMA. MODELO MAXXICUT. MARCA BALMER.
1	SERRA DE FITA, MARCA RAMOS, MODELO SR 340
1	CALIBRADOR TRACADOR DE ALTURA - CAPACIDADE 0 - 200X0,02mm/0-8X0,001, MARCA INSIZE
1	FURADEIRA DE COLUNA INDUSTRIAL, MARCA SCHULZ
4	TORNO HORIZONTAL PARALELO

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m2)	m2 por estação	m2 por aluno
<b>08 - Laboratório de Máquinas Elétricas</b>	<b>74,70</b>	<b>37,35</b>	<b>4,98</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
1	MONITOR 20" LCD, MARCA AOC, MODELO E2050SDA		
2	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE OPTICO USB SCRL 3 BOTOES		

2	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P
2	MODULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, MIE G3, 500VA
1	TELA DE PROJECAO RETRATIL WIDESCREEEN 67", MARCA TES
1	APARELHO TELEFONICO COM FIO, MARCA SIEMENS, MODELO EUROSET E3005
1	SUPORTE PARA FIXACAO DE PROJETORES E DATASHOW NO TETO OU PAREDE, MARCA TES
1	MICROCOMPUTADOR IFOWAY ITAUTEC ST4255, CORE i3 + TECLADO PADRAO ABNT2 D3010 USB PT IT + MOUSE OPTICO ERG 3 BOTOES PS2
2	MONITOR 20", INFOWAY ITAUTEC, MODELO E2011PX
1	ROTEADOR WIRELESS, MARCA D-LINK, MODELO DIR-618
2	GABINETE WISECASE ATX FT 202/1802 COM FONTE 500W BLACK PIANO
1	PROJETOR DE MULTIMIDIA, MARCA VIVITEK, MODELO D851+
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 23.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24JFC
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 27.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA30JCC
1	PLOTTER DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO, MARCA LPKF, MODELO PROTOMAT E33
10	BANCO DE ENSAIOS PARA GRAVACAO EM PIC, SEM SOQUETE ZIF. KIT CONTENDO: GRAVADOR/DEPURADOR XICD, CABO USB, CABO DE GRAVACAO IN-CIRCUIT (RJ12 - RJ12), HEADER COM SOQUETE TORNEADO PARA GRAVACAO DE MICROCONTROLADORES DE DIFERENTES TAMANHOS, CD CONTENDO SOFTWARE E DRIVERS. MODELO XM000M05 - XICD. MARCA EXSTO.
10	BANCO DE ENSAIOS PARA MICROCONTROLADORES PIC18F. MODELO XM111 - NEO201. MARCA EXSTO.
3	FONTE DE ALIMENTACAO SIMETRICA DC DIGITAL, MARCA MINIPA, MODELO MPL-3305M
1	LUXIMETRO DIGITAL PORTATIL, MARCA MINIPA, MODELO MLM-1011
1	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P
1	MODULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, MIE G3, 500VA
1	ALICATE WATTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO 840
4	FONTE DE ALIMENTACAO DC, MARCA POLITERM, MODELO HY-3003E-3
1	TACOMETRO, MARCA POLITERM, MODELO DT-6236B
1	ALICATE AMPERIMETRO DIGITAL, MARCA MINIPA, MODELO ET-3140
1	MULTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO DM-8045
4	ALICATE AMPERIMETRO DIGITAL, MARCA MINIPA, MODELO ET-3187
5	ALICATE WATTIMETRO, MARCA POLITERM, MODELO 840
1	SENSOR INDUTIVO METALICO, CONTATO NF, SAIDA NPN, LM18-3008, MARCA JNG
2	TERMOPAR TIPO J, CLASSE 0.75, COMPRIMENTO DE 450MM

3	KIT DE LORENZO PARA PARTIDA ESTÁTICA, COM MÓDULO DE PARTIDA DA SCHNEIDER ELEC. TRIFÁSICO DE 380V~ EM CONFIGURAÇÃO ESTRELA E 220V~ EM CONFIGURAÇÃO TRIÂNGULO, MOTOR BOMBA DA WEG, MODELO B-MAQSS
6	BANCO DE ENSAIO PARA ESTUDO DE ACIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS COM INVERSOR DE FREQUÊNCIA E FREIO ELETRODINÂMICO. KIT PARA INVERSOR DE FREQUÊNCIA, INVERSOR DE FREQUÊNCIA DA WEG CFW-08, VECTOR INVERTER, MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO 380V~ EM CONFIGURAÇÃO ESTRELA, 220V~ EM CONFIGURAÇÃO TRIÂNGULO E COM SISTEMA DE FRENAGEM, MARCA DE LORENZO
3	BANCO DE ENSAIO PARA ESTUDO DE COMANDOS ELÉTRICOS E PARTIDA DE MOTORES. KIT PARA COMANDOS ELETROMAGNÉTICOS COM AUTO-TRANSFORMADOR DE PARTIDA TRIFÁSICO 380 V~, MOTOR DA WEG W22 PLUS 380V~, MARCA DE LORENZO, MODELO DLB-MAQCE
1	ARMÁRIO ALTO FECHADO, COM 5 PRATELEIRAS, MARCA MIRANTI
1	ARMÁRIO ALTO FECHADO, COM 5 PRATELEIRAS, MARCA USE MOVEIS
1	MESA DE MADEIRA RETANGULAR (1200X600X740), COM 02 GAVETAS, MARCA USE MOVEIS
1	GABINETE WISECASE ATX FT 202/1802 COM FONTE 500W BLACK PIANO
1	POLTRONA GIRATORIA ESPALDAR MÉDIO, MARCA FLEX FORM
2	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PECAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST
3	ESTACAO DE SOLDA ANALOGICA, MARCA HIKARI, MODELO HK936B
1	NOTEBOOK HP PAVILION 14, 14-D028BR WIN8SL, INTEL CORE I3 2,2GHZ, 4GB RAM DDR3, DISCO RIGIDO 500GB, TELA 14" LED.
1	PARAFUSADEIRA / FURADEIRA 1918 GSR 12-2 220V. MARCA BOSCH. ACOMPANHAM 02 BATERIAS 12V E 01 CARREGADOR DE BATERIA AL1411DV.
2	MEGOMETRO DIGITAL. MARCA MINIPA, MODELO MI-2700
1	FURADEIRA PROF RDF800-I 220V. POTENCIA DO MOTOR 810W, FREQUENCIA 60HZ, 0 - 3000 RPM, MANDRIL 13MM. ACOMPANHAM OS ITENS: 01 EMPUNHADURA AUXILIAR, 01 CALIBRADOR DE PROFUNDIDADE E 01 CHAVE PARA MANDRIL. MARCA BR MOTORS.
3	MULTIMETRO DIGITAL. MODELO ET-2507A. MARCA MINIPA.
1	ARMÁRIO PORTA FERRAMENTAS EM AÇO, ACOMPANHA JOGO DE FERRAMENTAS COM 76 PECAS. DIMENSÕES EXTERNAS 650/1200 x 955 x 250/580 MM, 02 GAVETAS PEQUENAS 480 x 47 x 210 MM, 01 GAVETAS MÉDIA 480 x 73 x 210 MM. MODELO 1401 GM. MARCA GEDORE.
1	GABINETE DE TRABALHO COM 01 GAVETA, EM AÇO REFORÇADO, DIMENSÕES 520x450x975MM. MODELO GT-1. MARCA MARCON.
1	ESTACAO DE TRABALHO TIPO ILHA PARA 2 PESSOAS, MARCA USE MOVEIS
1	MONITOR 20" LCD, MARCA AOC, MODELO E2050SDA
2	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE ÓPTICO USB SCRL 3 BOTOES
2	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P
2	MODULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, MIE G3, 500VA
1	TELA DE PROJEÇÃO RETRÁTIL WIDESCREEN 67", MARCA TES
1	APARELHO TELEFÔNICO COM FIO, MARCA SIEMENS, MODELO EUROSET E3005
1	MICROCOMPUTADOR IFOWAY ITAUTEC ST4255, CORE I3 + TECLADO PADRÃO ABNT2 D3010 USB PT IT + MOUSE ÓPTICO ERG 3 BOTOES PS2
2	MONITOR 20", INFOWAY ITAUTEC, MODELO E2011PX
1	ROTEADOR WIRELESS, MARCA D-LINK, MODELO DIR-618

2	GABINETE WISECASE ATX FT 202/1802 COM FONTE 500W BLACK PIANO
1	PROJETOR DE MULTIMIDIA, MARCA VIVITEK, MODELO D851+
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 23.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24JFC
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 27.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA30JCC
1	PLOTTER DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO, MARCA LPKF, MODELO PROTOMAT E33
10	BANCO DE ENSAIOS PARA GRAVACAO EM PIC, SEM SOQUETE ZIF. KIT CONTENDO: GRAVADOR/DEPURADOR XICD, CABO USB, CABO DE GRAVACAO IN-CIRCUIT (RJ12 – RJ12), HEADER COM SOQUETE TORNEADO PARA GRAVACAO DE MICROCONTROLADORES DE DIFERENTES TAMANHOS, CD CONTENDO SOFTWARE E DRIVERS. MODELO XM000M05 - XICD. MARCA EXSTO.
10	BANCO DE ENSAIOS PARA MICROCONTROLADORES PIC18F. MODELO XM111 - NEO201. MARCA EXSTO.

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>09 – Maquinas Térmicas</b>	<b>74,70</b>	<b>37,35</b>	<b>4,98</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde	Especificações		
2	JOGO DE FERRAMENTAS COM 177 PECAS, MODELO OFICINA MASTER 5000R, MARCA ROBUST		
1	MOTOCOMPRESSOR 8,5/30 MCD085 220V DWT, MARCA EINHELL		
1	TORQUIMETRO DE ESTALO , ESCALA TRIPLA, CABECA FIXA, ENCAIXE 3/8". MODELO TEC02. MARCA TORKFORT.		
5	ARMARIO PORTA FERRAMENTAS EM ACO, ACOMPANHA JOGO DE FERRAMENTAS COM 76 PECAS. DIMENSOES EXTERNAS 650/1200 x 955 x 250/580 MM, 02 GAVETAS PEQUENAS 480 x 47 x 210 MM, 01 GAVETAS MEDIA 480 x 73 x 210 MM. MODELO 1401 GM. MARCA GEDORE.		
5	GABINETE DE TRABALHO COM 01 GAVETA, 520X450X1000 MM. MODELO GT-1. MARCA MARCON.		
1	GABINETE DE JATEAMENTO POR SUCCAO, TUNGST. 8,0MM. MODELO GS-9075X, COM KIT GST-2580. MARCA CMV.		
1	LAVADORA DE PECAS, 820X520X990 MM (CXLXA), CUBA EM CHAPA GALVANIZADA DE 0,65MM, 220v; MOTOR - ELETRO BOMBA; RESERVATORIO - 22 litros; RODAS -2 FIXAS E 2 GIRATORIAS DE 3"; ACOMPANHA MANGUEIRA - COM SUPORTE, BRACADEIRA E AREJADOR -, FILTRO E RALO; OUTRAS MEDIDAS - ALTURA DA CUBA 150 mm E LARGURA DA CUBA 220 mm. MARCA MARCON.		
4	MORSA/TORNO DE BANCADA Nº 05, EM FERRO FUNDIDO NODULAR. ACOMPANHA PORCAS, PARAFUSOS E ARRUELAS PARA AFIXACAO.		
1	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 24.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24JFC		
25	CARTEIRA ESCOLAR COM BRACO MARCA MIRANTI		
1	ARMARIO ALTO FECHADO EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X478X2100 MM (LXPXA), MARCA USE MOVEIS		
1	AGITADOR MOLECULAR MT15168		
1	ARMARIO DE AÇO TIPO ROUPEIRO C/16 LUGARES		
1	BARÔMETRO DE MERCÚRIO T-17		

1	BAROSCÓPIO DE BOLA MT02431
1	BOMBA DE VÁCUO DE MEMBRANA MT02674
1	BOMBA DE VÁCUO TIPO ROTATIVO MT02423
1	CAMPANULA DE VÁCUO MT02430
1	EXPERIÊNCIA P.V=CTE ME2425
1	HEMISFÉRIO DE MAGDEBURGO MT02421
1	KIT CORSA CAIXA DE MARCHA EIXO TRAZEIRO
1	KIT CORSA MOTOR
1	KIT CORSA SISTEMA DIREÇÃO E SUSPENSÃO DIANTEIRA
1	KIT DE REFRIGERAÇÃO(SIST.DEMONST. REFRIGERAÇÃO)
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS ME2816
1	MAQUETE MOTOR DE 2 TEMPOS ME03818
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS VÁL.CABEÇOTE ME03816
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS DIESEL MT3817
1	MAQUETE MOTOR DE 4 TEMPOS ME3815
1	PSICÔMETRO GIRATÓRIO MR. OBEN-TOP
1	SISTEMA DEMONST. AR CONDICIONADO
1	ESTOJO CHAVE DE ENCAIXE 10 A 20mm - 3/8" A 15/16"
1	BANCADA DE AÇO

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>10 – Informática</b>	<b>74,70</b>	<b>7,47</b>	<b>3,73</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
OFFICE XP, SOLIDEDGE, AUTOCAD 2000			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde	Especificações		
20	MICROCOMPUTADOR ITAUTEC INFOWAY SM 3322 COM WINDOWS VISTA BUSINESS COM PROCESSADOR AMD ATHLON II + TECLADO PS2 + MOUSE OPTICO USB SCRL 3 BOTOES		
20	MONITOR 19" LCD, MARCA ITAUTEC INFOWAY, MODELO W1942P		

1	LOUSA DE VIDRO TEMPERADO TRANSPARENTE, JATEADO, 200X120CM (LxA), MARCA CONFIANCE
10	MODULO ISOLADOR ESTABILIZADOR, MARCA MICROSOL, MIE G3, 500VA
1	TELA DE PROJECAO RETRATIL WIDESCREEEN 67", MARCA TES
1	PROJETOR DE MULTIMIDIA 2000 LUMENS, MARCA EPSON, MODELO H284A
1	ROTEADOR WIRELLES B/G/N, MARCA TPLINK, MODELO TL-WR941ND
1	SUPORTE PARA FIXACAO DE PROJETORES E DATASHOW NO TETO OU PAREDE, MARCA TESX
2	CONDICIONADOR DE AR TIPO SPLIT, INVERTER, 24.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24L

Laboratório (nº e/ou nome)		Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
11 – CNC		74,70	37,35	4,98
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>				
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>				
Qtde	Especificações			
3	MICROCOMPUTADOR GABINETE ECLIPSE BRASIL			
3	MONITOR 17", MODELO 712SA, MARCA AOC			
1	PAQUIMETRO DE METAL, 150x5MM/6", MARCA KING TOOLS			
1	LOUSA DE VIDRO TEMPERADO TRANSPARENTE, JATEADO, 200X120CM (LxA), MARCA CONFIANCE			
1	APARELHO AR CONDICIONADO 27.000 BTU, MARCA FUJITSU, MODELO ASBA30JCC			
10	CADEIRA FIXA COM ASSENTO E ENCOSTO EM POLIPROPILENO, SEM BRACO, MARCA FLEXFORM			
1	MICROCOMPUTADOR IFOWAY ITAUTEC ST4255, CORE i3 + TECLADO PADRAO ABNT2 D3010 USB PT IT + MOUSE OPTICO ERG 3 BOTOES PS2			
1	MONITOR 19" LCD MARCA LG, MODELO W1943CV			
1	APARELHO TELEFONICO COM FIO, MARCA SIEMENS, MODELO GIGASET DA100			
2	POLTRONA GIRATORIA ESPALDAR MEDIO, MARCA FLEX FORM			
1	MESA RETANGULAR, COM GAVETEIRO FIXO, SEM GAVETAS, EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, 1200X600X740MM (LXPXA)			
2	QUADRO PARA AFIXACAO DE AVISOS E CARTAZES, FIBRA DE MADEIRA E ALUMINIO, CHAPA METALIZADA, BASCULANTE, VIDROS DE 3MM			
1	ARMARIO PORTA FERRAMENTAS EM ACO, ACOMPANHA JOGO DE FERRAMENTAS COM 76 PECAS. DIMENSOES EXTERNAS 650/1200 x 955 x 250/580 MM, 02 GAVETAS PEQUENAS 480 x 47 x 210 MM, 01 GAVETAS MEDIA 480 x 73 x 210 MM. MODELO 1401 GM. MARCA GEDORE.			
1	GABINETE DE TRABALHO COM 01 GAVETA, EM ACO REFORCADO, DIMENSOES 520x450x975MM. MODELO GT-1. MARCA MARCON.			
16	CARTEIRA ESCOLAR COM BRACO MARCA MIRANTI			

1	TORNO HORIZONTAL, DE COMANDO NUMERICO MOD CENTUR 30D MR. ROMI
1	CENTRO DE USINAGEM VERTICAL MR. ROMI MOD. DISCOVERY 4022 SN SK3393100

Laboratório (nº e/ou nome)	Área (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> por estação	m <sup>2</sup> por aluno
<b>12- Metrologia e Inspeção</b>	<b>30,00</b>	<b>14,95</b>	<b>3,00</b>
<b>Descrição (Materiais, Ferramentas, Softwares Instalados, e/ou outros dados)</b>			
<b>Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)</b>			
Qtde	Especificações		
1	APARELHO DE AR CONDICIONADO INVERTER 24.000 BTU, SPLIT MARCA FUJITSU, MODELO ASBA24JCC		
1	MESA DE REUNIAO EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, 2700X1000/1200/1000X740MM (LXPXA), MARCA ARTLINE		
1	ARMARIO ALTO FECHADO EM MADEIRA MDP, COR MARFIM, COM 5 PRATELEIRAS, 800X478X2100 MM (LXPXA), MARCA USE MOVEIS		
4	MICROMETRO TIPO EXTERNO COM ESCALA, MARCA KING TOOLS		
1	PAQUIMETRO DE METAL, 150x5MM/6", MARCA KING TOOLS		
1	VISCOSIMETRO ROTATIVC MICROPROCESSADO, MARCA QUIMIS		
1	MEDIDOR DE VIBRACAO, MARCA POLITERM, MODELO POL-58		
1	MEDIDOR DE VIBRACAO, MARCA POLITERM, MODELO POL-58		
3	CADEIRA FIXA COM ASSENTO E ENCOSTO EM POLIPROPILENO, SEM BRACO, MARCA FLEXFORM		
5	PAQUIMETRO DIGITAL 300MM HIGH SPEED, MATERIAL AC40 INOXIDAVEL TEMPERADO ALTA RESISTENCIA, RESOLUCAO 0,01MM, PRECISAO +- 0,05MM, LEITURA 6MM. MARCA INSIZE.		
1	ANALISADOR DE VIBRACOES. MODELO VIB-49G FFT. MARCA VIBTRON.		
5	ESCANTILHAO PARA ANGULO DE ROSCA METRICA 60 GRAUS. MARCA PANTEC.		
8	ESQUADRO DE LUZ, MATERIAL INOX, 75X50MM. MARCA PANTEC.		
2	ESCANTILHAO PARA ANGULO DE ROSCA METRICA 55 GRAUS. MARCA PANTEC.		
2	MESA DE MEDICAO, COM BATENTE RANHURADO EM ACO LAPIDADO, COLUNA EM ACO CROMADO, BASE DE FERRO FUNDIDO ESMALTADA, BANTE TIPO RANHURADO, DIMENSOES DA BASE 98x115mm, DIMENSOES DA COLUNA 22x210mm. MODELO 16853-LR115. MARCA PANTEC.		
5	SUPORTE PARA MICROMETRO EXTERNO, COM CAPACIDADE ATE 100mm, FEITO DE FERRO FUNDIDO COM ACABAMENTO ESMALTADO, FIXACAO DO MICROMETRO COM ANGULO AJUSTAVEL. MODELO 16301. MARCA PANTEC.		
3	JOGO DE BLOCOS PADROES PROTETORES COMPOSTO POR 02 (DOIS) BLOCOS DE 2MM DE ESPESURA, FABRICADOS EM METAL DURO, ESPESURA GRAVADA NO BLOCO, ESTOJO PARA ACONDICIONAMENTO DOS BLOCOS FABRICADO EM MADEIRA. MARCA INSIZE.		
2	CONJUNTO DE BLOCOS PRISMATICOS DE PRECISAO EM V, FABRICADOS EM ACO TEMPERADO COM SUPERFICIES DE CONTATO RETIFICADAS, PARALELISMO DO PRISMA EM RELACAO AS FACES ENTRE 5 E 10 MICROMETROS, COM GRAMPOS, ENTALHE EM V (90°) NAS SUPERFICIES SUPERIOR E INFERIOR, CONTENDO 02 (DOIS) BLOCOS COM CAPACIDADE DE FICACAO DE PECAS ENTRE 7 E 50MM. MARCA INSIZE.		
2	JOGO DE BLOCOS PADRAO FABRICADO EM LICA ACO COM DUREZA DE 800 HV (64HRC), TRATAMENTO TERMICO DE ALIVIO DE TENSAO, TEMPERADOS E LAPIDADOS, ARESTAS E LAPIDADOS, ARESTAS LIGEIRAMENTE QUEBRADAS, ESTOJO DE MADEIRA COM IDENTIFICACAO DE CADA BLOCO PARA O SEU		

	ACONDICIONAMENTO. CONTEM 46 PECAS. MARCA INSIZE.
8	PAQUIMETRO UNIVERSAL COM GUIAS DE TITANIO 150MM/6, GRADUACAO 0,05MM/1/128". MODELO 100.001A TIN, MARCA DIGIMESS

## BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Senado Federal, 2007.

CARVALHO, A. D. **Novas metodologias em educação**. São Paulo: Porto Editora, 1995. Coleção Educação.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir – relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI**. São Paulo: Cortez, 2001.

DIAS, R. E. **Competências – um conceito recontextualizado no currículo para a formação de professores no Brasil**. In: 24ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2001, Caxambu – MG. Intelectuais, conhecimento e espaço público, 2001.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [Estimativas da população para 1º de julho de 2008](#). (29 de agosto de 2008). Página visitada em 04 de abril de 2009.

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB – Lei nº 9.394/1996.

Ministério da Educação / Secretaria da Educação Profissional e Tecnológica. Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, 2006

PARECER CNE/CP Nº 29/2002. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais no Nível de Tecnólogo.

PERRENNOUD, P. **Dez competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 03/2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO. Avaliação da Aprendizagem: Orientações para a implementação da Portaria SAPP nº 048/04. Disponível em [www.educacao.rj.gov.br/CursoNormal/CadernoAvaliacao](http://www.educacao.rj.gov.br/CursoNormal/CadernoAvaliacao).

# ANEXOS

# **1. DOCUMENTOS DO ESTÁGIO**

## **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

### **CAPÍTULO I DA DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E RELAÇÕES DE ESTÁGIO**

Art. 1º Estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos.

§ 1º O estágio faz parte do projeto pedagógico do curso, além de integrar o itinerário formativo do educando.

§ 2º O estágio visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho.

Art. 2º O estágio poderá ser obrigatório ou não-obrigatório, conforme determinação das diretrizes curriculares da etapa, modalidade e área de ensino e do projeto pedagógico do curso.

§ 1º Estágio obrigatório é aquele definido como tal no projeto do curso, cuja carga horária é requisito para aprovação e obtenção de diploma.

§ 2º Estágio não-obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional, acrescida à carga horária regular e obrigatória.

§ 3º As atividades de extensão, de monitorias e de iniciação científica na educação superior, desenvolvidas pelo estudante, somente poderão ser equiparadas ao estágio em caso de previsão no projeto pedagógico do curso.

Art. 3º O estágio, tanto na hipótese do § 1º do art. 2º desta Lei quanto na prevista no § 2º do mesmo dispositivo, não cria vínculo empregatício de qualquer natureza, observados os seguintes requisitos:

I – matrícula e frequência regular do educando em curso de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e nos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos e atestados pela instituição de ensino;

II – celebração de termo de compromisso entre o educando, a parte concedente do estágio e a instituição de ensino;

III – compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e aquelas previstas no termo de compromisso.

§ 1º O estágio, como ato educativo escolar supervisionado, deverá ter acompanhamento efetivo pelo professor orientador da instituição de ensino e por supervisor da parte concedente, comprovado por

vistos nos relatórios referidos no inciso IV do caput do art. 7º desta Lei e por menção de aprovação final.

§ 2º O descumprimento de qualquer dos incisos deste artigo ou de qualquer obrigação contida no termo de compromisso caracteriza vínculo de emprego do educando com a parte concedente do estágio para todos os fins da legislação trabalhista e previdenciária.

Art. 4º A realização de estágios, nos termos desta Lei, aplica-se aos estudantes estrangeiros regularmente matriculados em cursos superiores no País, autorizados ou reconhecidos, observado o prazo do visto temporário de estudante, na forma da legislação aplicável.

Art. 5º As instituições de ensino e as partes cedentes de estágio podem, a seu critério, recorrer a serviços de agentes de integração públicos e privados, mediante condições acordadas em instrumento jurídico apropriado, devendo ser observada, no caso de contratação com recursos públicos, a legislação que estabelece as normas gerais de licitação.

§ 1º Cabe aos agentes de integração, como auxiliares no processo de aperfeiçoamento do instituto do estágio:

- I – identificar oportunidades de estágio;
- II – ajustar suas condições de realização;
- III – fazer o acompanhamento administrativo;
- IV – encaminhar negociação de seguros contra acidentes pessoais;
- V – cadastrar os estudantes.

§ 2º É vedada a cobrança de qualquer valor dos estudantes, a título de remuneração pelos serviços referidos nos incisos deste artigo.

§ 3º Os agentes de integração serão responsabilizados civilmente se indicarem estagiários para a realização de atividades não compatíveis com a programação curricular estabelecida para cada curso, assim como estagiários matriculados em cursos ou instituições para as quais não há previsão de estágio curricular.

Art. 6º O local de estágio pode ser selecionado a partir de cadastro de partes cedentes, organizado pelas instituições de ensino ou pelos agentes de integração.

## **CAPÍTULO II DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO**

Art. 7º São obrigações das instituições de ensino, em relação aos estágios de seus educandos:

- I – celebrar termo de compromisso com o educando ou com seu representante ou assistente legal, quando ele for absoluta ou relativamente incapaz, e com a parte concedente, indicando as condições de adequação do estágio à proposta pedagógica do curso, à etapa e modalidade da formação escolar do estudante e ao horário e calendário escolar;
- II – avaliar as instalações da parte concedente do estágio e sua adequação à formação cultural e profissional do educando;
- III – indicar professor orientador, da área a ser desenvolvida no estágio, como responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades do estagiário;
- IV – exigir do educando a apresentação periódica, em prazo não superior a 6 (seis) meses, de relatório das atividades;

V – zelar pelo cumprimento do termo de compromisso, reorientando o estagiário para outro local em caso de descumprimento de suas normas;

VI – elaborar normas complementares e instrumentos de avaliação dos estágios de seus educandos;

VII – comunicar à parte concedente do estágio, no início do período letivo, as datas de realização de avaliações escolares ou acadêmicas.

Parágrafo único. O plano de atividades do estagiário, elaborado em acordo das 3 (três) partes a que se refere o inciso II do caput do art. 3º desta Lei, será incorporado ao termo de compromisso por meio de aditivos à medida que for avaliado, progressivamente, o desempenho do estudante.

Art. 8º É facultado às instituições de ensino celebrar com entes públicos e privados convênio de concessão de estágio, nos quais se explicitem o processo educativo compreendido nas atividades programadas para seus educandos e as condições de que tratam os arts. 6º a 14 desta Lei.

Parágrafo único. A celebração de convênio de concessão de estágio entre a instituição de ensino e a parte concedente não dispensa a celebração do termo de compromisso de que trata o inciso II do caput do art. 3º desta Lei.

### **CAPÍTULO III DA PARTE CONCEDENTE**

Art. 9º As pessoas jurídicas de direito privado e os órgãos da administração pública direta, autárquica e fundacional de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como profissionais liberais de nível superior devidamente registrados em seus respectivos conselhos de fiscalização profissional, podem oferecer estágio, observadas as seguintes obrigações:

I – celebrar termo de compromisso com a instituição de ensino e o educando, zelando por seu cumprimento;

II – ofertar instalações que tenham condições de proporcionar ao educando atividades de aprendizagem social, profissional e cultural;

III – indicar funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para orientar e supervisionar até 10 (dez) estagiários simultaneamente;

IV – contratar em favor do estagiário seguro contra acidentes pessoais, cuja apólice seja compatível com valores de mercado, conforme fique estabelecido no termo de compromisso;

V – por ocasião do desligamento do estagiário, entregar termo de realização do estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho;

VI – manter à disposição da fiscalização documentos que comprovem a relação de estágio;

VII – enviar à instituição de ensino, com periodicidade mínima de 6 (seis) meses, relatório de atividades, com vista obrigatória ao estagiário.

Parágrafo único. No caso de estágio obrigatório, a responsabilidade pela contratação do seguro de que trata o inciso IV do caput deste artigo poderá, alternativamente, ser assumida pela instituição de ensino.

## **CAPÍTULO IV DO ESTAGIÁRIO**

Art. 10. A jornada de atividade em estágio será definida de comum acordo entre a instituição de ensino, a parte concedente e o aluno estagiário ou seu representante legal, devendo constar do termo de compromisso ser compatível com as atividades escolares e não ultrapassar:

I – 4 (quatro) horas diárias e 20 (vinte) horas semanais, no caso de estudantes de educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional de educação de jovens e adultos;

II – 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, no caso de estudantes do ensino superior, da educação profissional de nível médio e do ensino médio regular.

§ 1º O estágio relativo a cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais, desde que isso esteja previsto no projeto pedagógico do curso e da instituição de ensino.

§ 2º Se a instituição de ensino adotar verificações de aprendizagem periódicas ou finais, nos períodos de avaliação, a carga horária do estágio será reduzida pelo menos à metade, segundo estipulado no termo de compromisso, para garantir o bom desempenho do estudante.

Art. 11. A duração do estágio, na mesma parte concedente, não poderá exceder 2 (dois) anos, exceto quando se tratar de estagiário portador de deficiência.

Art. 12. O estagiário poderá receber bolsa ou outra forma de contraprestação que venha a ser acordada, sendo compulsória a sua concessão, bem como a do auxílio-transporte, na hipótese de estágio não obrigatório.

§ 1º A eventual concessão de benefícios relacionados a transporte, alimentação e saúde, entre outros, não caracteriza vínculo empregatício.

§ 2º Poderá o educando inscrever-se e contribuir como segurado facultativo do Regime Geral de Previdência Social.

Art. 13. É assegurado ao estagiário, sempre que o estágio tenha duração igual ou superior a 1 (um) ano, período de recesso de 30 (trinta) dias, a ser gozado preferencialmente durante suas férias escolares.

§ 1º O recesso de que trata este artigo deverá ser remunerado quando o estagiário receber bolsa ou outra forma de contraprestação.

§ 2º Os dias de recesso previstos neste artigo serão concedidos de maneira proporcional, nos casos de o estágio ter duração inferior a 1 (um) ano.

Art. 14. Aplica-se ao estagiário a legislação relacionada à saúde e segurança no trabalho, sendo sua implementação de responsabilidade da parte concedente do estágio.

## **CAPÍTULO V DA FISCALIZAÇÃO**

Art. 15. A manutenção de estagiários em desconformidade com esta Lei caracteriza vínculo de emprego do educando com a parte concedente do estágio para todos os fins da legislação trabalhista e previdenciária.

§ 1º A instituição privada ou pública que reincidir na irregularidade de que trata este artigo ficará impedida de receber estagiários por 2 (dois) anos, contados da data da decisão definitiva do processo administrativo correspondente.

§ 2º A penalidade de que trata o § 1º deste artigo limita-se à filial ou agência em que for cometida a irregularidade.

## **CAPÍTULO VI DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 16. O termo de compromisso deverá ser firmado pelo estagiário ou com seu representante ou assistente legal e pelos representantes legais da parte concedente e da instituição de ensino, vedada a atuação dos agentes de integração a que se refere o art. 5º desta Lei como representante de qualquer das partes.

Art. 17. O número máximo de estagiários em relação ao quadro de pessoal das entidades concedentes de estágio deverá atender às seguintes proporções:

I – de 1 (um) a 5 (cinco) empregados: 1 (um) estagiário;

II – de 6 (seis) a 10 (dez) empregados: até 2 (dois) estagiários;

III – de 11 (onze) a 25 (vinte e cinco) empregados: até 5 (cinco) estagiários;

IV – acima de 25 (vinte e cinco) empregados: até 20% (vinte por cento) de estagiários.

§ 1º Para efeito desta Lei, considera-se quadro de pessoal o conjunto de trabalhadores empregados existentes no estabelecimento do estágio.

§ 2º Na hipótese de a parte concedente contar com várias filiais ou estabelecimentos, os quantitativos previstos nos incisos deste artigo serão aplicados a cada um deles.

§ 3º Quando o cálculo do percentual disposto no inciso IV do caput deste artigo resultar em fração, poderá ser arredondado para o número inteiro imediatamente superior.

§ 4º Não se aplica o disposto no caput deste artigo aos estágios de nível superior e de nível médio profissional.

§ 5º Fica assegurado às pessoas portadoras de deficiência o percentual de 10% (dez por cento) das vagas oferecidas pela parte concedente do estágio.

Art. 18. A prorrogação dos estágios contratados antes do início da vigência desta Lei apenas poderá ocorrer se ajustada às suas disposições.

Art. 19. O art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo [Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943](#), passa a vigorar com as seguintes alterações:

“Art. 428. ....

[§ 1o](#) A validade do contrato de aprendizagem pressupõe anotação na Carteira de Trabalho e Previdência Social, matrícula e frequência do aprendiz na escola, caso não haja concluído o ensino médio, e inscrição em programa de aprendizagem desenvolvido sob orientação de entidade qualificada em formação técnico-profissional metódica.

.....

[§ 3o](#) O contrato de aprendizagem não poderá ser estipulado por mais de 2 (dois) anos, exceto quando se tratar de aprendiz portador de deficiência.

.....  
[§ 7o](#) Nas localidades onde não houver oferta de ensino médio para o cumprimento do disposto no § 1º deste artigo, a contratação do aprendiz poderá ocorrer sem a frequência à escola, desde que ele já tenha concluído o ensino fundamental.” (NR)

Art. 20. O art. 82 da [Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996](#), passa a vigorar com a seguinte redação:

[Art. 82.](#) Os sistemas de ensino estabelecerão as normas de realização de estágio em sua jurisdição, observada a lei federal sobre a matéria.

Parágrafo único. (Revogado).” (NR)

Art. 21. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 22. Revogam-se as [Leis nos 6.494, de 7 de dezembro de 1977](#), e [8.859, de 23 de março de 1994](#), o [parágrafo único do art. 82 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996](#), e o [art. 6o da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de agosto de 2001](#).

Brasília, 25 de setembro de 2008; 187º da Independência e 120º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

*Fernando Haddad*

*André Peixoto Figueiredo Lima*

**Este texto não substitui o publicado no DOU de 26.9.2008**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**  
**CAMPUS SOBRAL**  
**DIRETORIA DE ENSINO**  
**SETOR DE ESTAGIO**

**FICHA DE MATRÍCULA NO ESTÁGIO**

**DADOS DO ALUNO**

Nome: \_\_\_\_\_ D. Nasc.: \_\_\_\_\_  
RG: \_\_\_\_\_ CPF \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Bairro: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_ Cel.: \_\_\_\_\_  
Cidade: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_  
Curso: \_\_\_\_\_ Período do curso: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_ Nº de Matrícula: \_\_\_\_\_  
Período do estágio: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ a \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Qtd horas por dia: \_\_\_\_\_  
Período do Estágio: ( ) Diurno ( ) Noturno ( ) Matutino ( ) Vespertino  
Tipo de Estágio: Estágio Curricular ( ) Estágio Extracurricular ( )

**DADOS DA ENTIDADE**

Nome da Entidade: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_ Bairro: \_\_\_\_\_  
Cidade: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
Representante Legal: \_\_\_\_\_  
Supervisor de Estágio na Entidade: \_\_\_\_\_  
Telefone de contato do supervisor: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_  
Ramo de atividade da Entidade: \_\_\_\_\_  
Setor de Estágio: \_\_\_\_\_  
Atividades a serem desenvolvidas: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**RSPONSÁVEL PELO SETOR DE ESTAGIO:** \_\_\_\_\_

**PROFESSOR ORIENTADOR DO ESTÁGIO – IFCE campus de Sobral**

Nome: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_  
NOME LEGÍVEL ASSINATURA DO PROFESSOR

**ASSINATURA DO ALUNO:** \_\_\_\_\_ **EM:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**  
**DIRETORIA DE ENSINO**  
**SETOR DE ACOMPANHAMENTO DE ESTÁGIOS**

**TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO**

Em conformidade com a Lei nº 11.788, de 25/09/2008, o **INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**, interveniente obrigatório neste instrumento, representado por seu Coordenador de Acompanhamento de Estágios doravante denominado, simplesmente, IFCE, e do outro lado, a empresa (nome) \_\_\_\_\_, CNPJ N° \_\_\_\_\_, situada a Rua (Av.) \_\_\_\_\_, N° \_\_\_\_\_, Bairro \_\_\_\_\_, CEP. \_\_\_\_\_, Fone: \_\_\_\_\_, Fax: \_\_\_\_\_, ramo de atividade \_\_\_\_\_, E-mail \_\_\_\_\_, doravante designada **PARTE CONCEDENTE**, e o estagiário \_\_\_\_\_, CPF N° \_\_\_\_\_, data de nascimento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, residente na Rua (Av.) \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_, Complemento \_\_\_\_\_, Bairro \_\_\_\_\_, Cidade \_\_\_\_\_, CEP. \_\_\_\_\_, aluno do Curso de \_\_\_\_\_, Semestre \_\_\_\_\_, desta instituição de ensino, resolvem firmar o presente **Termo de Compromisso de estágio**, mediante as cláusulas e condições a seguir estabelecidas:

- **PRIMEIRA** - As atividades desenvolvidas pelo estagiário devem ser compatíveis com a formação recebida no Curso, conforme plano de atividades em anexo.
- **SEGUNDA** - Caberá à parte concedente:
  - a) Oferecer ao estagiário condições de desenvolvimento vivencial, treinamento prático e de relacionamento humano com observância do plano de atividades do estagiário que passa a ser parte integrante deste documento;
  - b) Proporcionar à instituição de ensino condições para o aprimoramento e avaliação do estagiário.
  - c) Designar profissional qualificado como supervisor do estagiário.
  - d) Estabelecer, nos períodos de atividades acadêmicas, redução de pelo menos metade da jornada a ser cumprida em estágio.
  - e) Conceder período de 30 dias de recesso ao estagiário sempre que o estágio tenha duração igual ou superior a 01(um) ano ou proporcional quando de duração inferior, a ser gozado preferencialmente durante as férias escolares.

f) Fornecer, por ocasião do desligamento do estagiário, termo de realização do estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho.

- **TERCEIRA** - Caberá ao Estagiário:
    - Cumprir as atividades estabelecidas pela parte concedente de acordo com a cláusula primeira;
    - Observar as normas internas da parte concedente;
    - Cumprir as instruções contidas no Manual do Estagiário elaborado pela instituição de ensino.
  - **QUARTA** - O estágio será de \_\_\_\_\_ semanais, devendo esta jornada ser compatível com o horário escolar do estagiário.
  - **QUINTA** - Este Termo de Compromisso terá vigência de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ a \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, podendo ser rescindido a qualquer tempo, unilateralmente, mediante comunicação escrita, independente de pré-aviso, inexistindo qualquer indenização e vínculo de emprego.
  - **SEXTA** - A parte concedente remunerará mensalmente o estagiário através de uma bolsa-auxílio, no valor de R\$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) e de auxílio-transporte no valor de R\$ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_).
- OU**

**SEXTA** - A parte concedente não terá obrigação de remunerar o estagiário, posto que este estágio tem caráter curricular e é concedido de maneira voluntária pela empresa.

- **SÉTIMA** - A Empresa designa o funcionário \_\_\_\_\_ cargo/qualificação: \_\_\_\_\_ para ser o supervisor (a) interno do estagiário, que ficará responsável pelo acompanhamento e programação das atividades a serem desempenhas no estágio.
- **OITAVA** - Constituem motivos para cessação automática do presente Termo de Compromisso:
  - A conclusão ou abandono do estágio ou cancelamento de matrícula.
  - O não cumprimento das cláusulas estabelecidas neste documento.
  - O trancamento ou o abandono do semestre ou do curso
  - A conclusão do curso
  - Não frequência às aulas
  - Pedido de rescisão por parte do aluno ou da parte concedente.

Estando de acordo com o que ficou acima expresso, vai o presente instrumento assinado, em três vias de igual teor, pelas partes.

Sobral, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Empresa  
(Assinatura e carimbo)

\_\_\_\_\_  
Aluno Estagiário/Bolsista  
(Assinatura)

\_\_\_\_\_  
Instituição de Ensino  
Coordenadoria de Estágios  
(Assinatura e carimbo)



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**  
**CAMPUS SOBRAL**  
**DIRETORIA DE ENSINO**  
**SETOR DE ESTAGIO**

**FICHA DE CADASTRO DA EMPRESA PARA OFERTA DE ESTÁGIO**

**DADOS DA EMPRESA**

NOME FANTASIA DA EMPRESA: \_\_\_\_\_  
RAZÃO SOCIAL: \_\_\_\_\_  
CNPJ: \_\_\_\_\_  
CGF: \_\_\_\_\_  
ENDEREÇO: \_\_\_\_\_  
CEP: \_\_\_\_\_ CIDADE: \_\_\_\_\_  
ESTADO: \_\_\_\_\_  
RAMO DA EMPRESA: \_\_\_\_\_

**RESPONSÁVEL PELA EMPRESA**

REPRESENTANTE: \_\_\_\_\_  
E-MAIL: \_\_\_\_\_ CEL ( ) \_\_\_\_\_  
TELEFONE: ( ) \_\_\_\_\_ FAX: \_\_\_\_\_  
CARGO: \_\_\_\_\_ ESTADO CIVIL: \_\_\_\_\_  
RG: \_\_\_\_\_ ORGÃO EXPEDIDOR: \_\_\_\_\_  
CPF: \_\_\_\_\_  
ENDEREÇO: \_\_\_\_\_ BAIRRO: \_\_\_\_\_  
CIDADE: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

**OBS: SOLICITAMOS A CÓPIA O CONTRATO SOCIAL OU ESTATUTO DA EMPRESA.**

\_\_\_\_\_  
Representante da EMPRESA

\_\_\_\_\_  
Resp. Setor de Estágios  
IFCE – Campus Sobral



## TERMO DE CONVÊNIO DO ESTÁGIO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

Por este instrumento, o **INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ – CAMPUS DE SOBRAL**, CNPJ nº 3500534700101, doravante denominado **INSTITUIÇÃO DE ENSINO**, com sede à Avenida Dr. Guarani, 317, Derby, Sobral - CE, neste ato representado pelo seu Diretor ou pelo Coordenador de Integração Escola-Empresa, abaixo assinado e do outro lado

\_\_\_\_\_,  
C.G.C/CNPJ nº \_\_\_\_\_, localizada à Rua/Av. \_\_\_\_\_,  
nº \_\_\_\_\_, bairro \_\_\_\_\_, cidade \_\_\_\_\_, CEP  
\_\_\_\_\_, telefone \_\_\_\_\_, doravante denominado(a) **EMPRESA**, neste ato representado (a) por \_\_\_\_\_, abaixo-assinado, firmam o presente convênio de conformidade com a Lei nº 6.494, de 02 de dezembro de 1977, regulamentada pelo Decreto nº 87.497 de 18 de agosto de 1982, com alterações introduzidas pelo Decreto nº 89.467, de 21 de março de 1984, da Lei nº 8.859, de 23 de março de 1994, celebram o presente convênio, mediante as cláusulas a seguir:

### **CLÁUSULA PRIMEIRA – Do Objetivo**

O presente convênio visa à execução do programa de Estágio Orientado (supervisionado) que propicie aos estudantes complementação do ensino e da aprendizagem pertinentes à área de formação profissional e desenvolvimento social, profissional e cultural.

### **CLÁUSULA SEGUNDA – Da Seleção**

A seleção dos estagiários ficará a cargo da Empresa.

### **CLÁUSULA TERCEIRA – Da Concessão e Duração do Estágio**

A concessão do estágio será efetivada mediante Termo de Compromisso com duração de até 01 (um) ano, em caso de estágio obrigatório.

PARÁGRAFO ÚNICO – O estágio não acarretará vínculo empregatício, porém o estagiário é obrigado ao cumprimento das normas estabelecidas pela Empresa.

### **CLÁUSULA QUARTA – Da Jornada de Trabalho**

A Jornada de Trabalho será de no máximo 30 (trinta) horas semanais, no máximo 6 horas diárias, em horário estabelecido pela Empresa, compatível com as atividades discentes.

PARÁGRAFO ÚNICO – Os casos não previstos nesta cláusula serão resolvidos em acordo com a Coordenadoria de Integração Escola-Empresa.

### **CLÁUSULA QUINTA – Do Desligamento**

Poderá a empresa, se lhe convier, desligar, em qualquer tempo, o estagiário, devendo comunicar imediatamente à Instituição de Ensino por escrito.

**CLÁUSULA SEXTA – Das Obrigações do INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ – CAMPUS DE SOBRAL** Designar orientador (supervisor) de estágio para

fazer o acompanhamento do estagiário, para atuar de forma integrada com o supervisor de estágio da empresa;

- Verificar a regularidade da situação escolar do estudante durante o processo seletivo, inclusive o trancamento total do curso e desligamento do **INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ – CAMPUS DE SOBRAL**
- Realizar, em favor do estagiário, seguro contra acidentes pessoais, na forma exigida pelo Art. 8º do Decreto nº 87.494 de 18 de agosto de 1982;

**CLÁUSULA SÉTIMA – Das Obrigações da Empresa**

- Designar o supervisor de estágio para atuar de forma integrada junto ao INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ – CAMPUS DE SOBRAL  
Propiciar condições técnicas para que os estagiários sejam supervisionados;
- Propiciar oportunidade de complementação do ensino e da aprendizagem dos estagiários, mediante treinamento prático em situações reais de trabalho, relacionadas à área de formação, de acordo com as conveniências administrativas da Empresa;
- Efetuar controle de assiduidade e pontualidade do estagiário;
- Proceder a lavratura do termo de compromisso;
- Avaliar no final do estágio, o desempenho do estagiário.

**CLÁUSULA OITAVA – Duração e Rescisão do Convênio**

O prazo de duração deste convênio será de 05 (cinco) anos, a contar da data de assinatura, podendo ser alterado, mediante Termo Aditivo, ou rescindido, de comum acordo entre as partes ou unilateralidade, mediante notificação escrita, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias.

**CLÁUSULA NONA – Disposições Gerais**

As partes praticarão, reciprocamente, os atos necessários à efetiva execução das presentes disposições por intermédio dos seus representantes, sendo os casos omissos resolvidos conjuntamente pelas partes envolvidas nesse convênio; ou o não-cumprimento pelas partes das condições estabelecidas neste convênio ou seus termos aditivos, implicará sua rescisão automática.

E por estarem de pleno acordo, as partes assinam o presente convênio em 02 (duas) vias de igual teor, forma e validade.

Sobral, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Representante da Empresa

\_\_\_\_\_  
Instituto Federal de Educação  
Ciência e Tecnologia do Ceará  
Campus de Sobral



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ  
CAMPUS SOBRAL

**PLANO DE APROVEITAMENTO PROFISSIONAL**

(Descrever as atividades profissionais desenvolvidas – em três vias)

Organização onde trabalha:		CNPJ:
Ramo de Atividade:		
Principais Produtos ou Serviços:		
Endereço:		
Cidade:	UF:	CEP:
Nome da Chefia:		
Cargo/Função:		Formação:
Telefone:	Fax:	E-mail:

Aluno(a) Trabalhador(a):			
Curso:	Matrícula:	Semestre/ano:	
Telefone:	E-mail:		
Cargo/Função	Carteira Profissional n°	Salário:	
Professor(a) Orientador(a):			
Telefone:	E-mail:		

Período: De: ...../...../..... à ...../...../.....	**Jornada de trabalho: .....horas/semanais
Horário: De segunda a sexta-feira: das .....às ..... e das .....às .....	
Ao sábado: das ..... às .....	

* Descrição das principais atividades/funções realizadas pelo(a) aluno(a) trabalhador(a)	Período	Ambiente de Trabalho (Escritório, fábrica, laboratório, etc.)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

\*As atividades desenvolvidas deverão, necessariamente, estar relacionadas à área de formação do aluno trabalhador.

\_\_\_\_\_  
Aluno(a) Trabalhador(a):  
Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefia(a)  
Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Professor(a) Orientador(a)  
Data: \_\_\_\_\_

Carimbo da Organização  
Empregadora



## **2. DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ**

### **RESOLUÇÃO Nº 016, DE 03 DE OUTUBRO DE 2008**

Aprova o Regulamento da migração dos alunos do CENTEC Limoeiro do Norte e Sobral para o CEFETCE.

**O CONSELHO DIRETOR DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ**, no uso das atribuições que lhe conferem os artigos 6º, item I e 23 de seu Regulamento, em reunião do dia 03 de outubro de 2008,

### **RESOLVE**

Aprovar o Regulamento da migração dos alunos do CENTEC Limoeiro do Norte e Sobral para o CEFETCE.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Cláudio Ricardo Gomes de Lima', written in a cursive style.

**Cláudio Ricardo Gomes de Lima  
Presidente do Conselho**



# DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

República Federativa do Brasil

Imprensa Nacional



Ano CXLIII N° 30

Brasília - DF, sexta-feira, 10 de fevereiro de 2006



12

ISSN 1677-7042

Diário Oficial da União - Seção 1

N° 30, sexta-feira, 10 de fevereiro de 2006

**PORTARIA N° 471, DE 9 DE FEVEREIRO DE 2006**

O MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, usando da competência que lhe foi delegada pelos Decretos n° 1.845, de 28 de março de 1996, n° 3.860, DE 9 DE julho de 2001, e n° 5.225, de 1° de setembro de 2004, e tendo em vista o Despacho n° 18/2006, da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, conforme consta do Processo n° 23000.022337/2005-96, do Ministério da Educação, resolve:

Art. 1° - Autorizar o funcionamento do Curso Superior de Tecnologia em Eletromecânica (Área Profissional: Indústria), com quarenta e cinco vagas totais anuais, turno matutino, a ser ministrado pela Faculdade de Tecnologia CENTEC - Sobral, estabelecida à Avenida Dr. Guarani, n° 317, Bairro Betânia, na cidade de Sobral, Estado do Ceará, mantida pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico, localizado à Rua Silva Jardim, n° 515, Bairro José Bonifácio, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará.

Art. 2° - A autorização a que se refere esta portaria é válida exclusivamente para o curso ministrado no endereço da instituição mantida mencionado no artigo anterior.

Art. 3° - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

FERNANDO HADDAD



# DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

República Federativa do Brasil



Imprensa Nacional

Ano CXLV Nº 182

Brasília - DF, sexta-feira, 19 de setembro de 2008



SEÇÃO



## PORTARIA Nº 435, DE 18 DE SETEMBRO DE 2008

O SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, substituído, usando da competência que lhe foi conferida pelo Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006, com alterações do Decreto nº 6.303 de 12 de dezembro de 2007, combinado com o art. 2º da Portaria Normativa MEC nº 12, de 14 de agosto de 2006, e a Resolução nº 9, de 14 de junho de 2006, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, bem como o mérito do pedido, conforme consta dos respectivos processos, resolve:

Art. 1º - Aditar, nos termos do art. 10, § 4º, do referido Decreto, os atos autorizativos abaixo discriminados, no que tange a denominações de cursos superiores de tecnologia.

Número de Processo	Ato autorizativo em aditamento			Alterações	
	Portaria Nº/Data / D.O.U./Data	Instituição mantenedora/ Instituição mantida	Denominação anterior do Curso	Nova denominação do Curso	
23000.018323/2008-11	471 de 09/02/2006 DOU de 10/02/2006	Instituto Centro de Ensino Tecnológico/Faculdade de Tecnologia CENTEC - Sobral	Eletromecânica	Mecatrônica Industrial	
23000.018323/2008-11	479 de 09/02/2006 DOU de 10/02/2006	Instituto Centro de Ensino Tecnológico/Faculdade de Tecnologia CENTEC - Limoeiro do Norte	Eletromecânica	Mecatrônica Industrial	
23000.018682/2008-78	3.562 de 13/12/2002 DOU de 16/12/2002	Ministério da Educação/Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba	Redes de Acesso em Telecomunicações	Sistemas de Telecomunicações	
23000.018682/2008-78	1.024 de 11/05/2004 DOU de 12/05/2004	Ministério da Educação/Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba	Gestão de Obras de Edificações	Construção de Edifícios	

Art. 2º - As instituições deverão observar as cargas horárias mínimas constantes do Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia, conforme art. 43 do Decreto 5.773/2006, bem como as disposições do art. 3º da Portaria Normativa nº 12, quanto às adequações pertinentes ao projeto pedagógico respectivo, em decorrência das alterações ocorridas, garantindo a manutenção dos padrões de qualidade.

Art. 3º - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

GETÚLIO MARQUES FERREIRA



§ 1º O embargo citado no caput deverá ser realizado pela Instituição no ambiente do sistema e-MEC, momento em que deverá ser apresentada justificativa que respalde a atualização cadastral solicitada.  
 § 2º A Instituição poderá fazer uso da funcionalidade mencionada no caput para confirmar as informações referentes aos cursos reconhecidos por esta Portaria.  
 § 3º A não manifestação da Instituição no prazo mencionado no caput implica a validação automática dos dados cadastrais dos cursos reconhecidos por esta Portaria.  
 § 4º O embargo citado no caput tem por finalidade promover atualização dos dados do Cadastro e-MEC de Cursos e Instituições de Educação Superior, não se confundindo com recurso administrativo eventualmente interposto contra as decisões exaradas pela presente Portaria.  
 Art. 3º O reconhecimento dos cursos constantes do Anexo desta Portaria é válido para todos os fins de direito.  
 Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

JORGE RODRIGO ARAÚJO MESSIAS

## ANEXO (Reconhecimento de Cursos)

Nº de Ordem	Registro e-MEC nº	Curso	Nº de vagas totais anuais	Mantida	Mantenedora	Endereço de funcionamento do curso
1.	200811120	FORMAÇÃO INTERCULTURAL PARA EDUCADORES INDÍGENAS (Licenciatura)	150 (cento e cinquenta)	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	AVENIDA ANTONIO CARLOS, 6627, PAMPULHA, BELO HORIZONTE/MG
2.	201002083	MECATRÔNICA INDUSTRIAL (Tecnólogo)	90 (noventa)	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO CEARA	AVENIDA DOUTOR GUARANI, 317, DERBY CLUB, SOBRAL/CE
3.	200913132	ARTES VISUAIS (Licenciatura)	270 (duzentas e setenta)	CENTRO UNIVERSITÁRIO DAS FACULDADES METROPOLITANAS UNIDAS	FACULDADES METROPOLITANAS UNIDAS ASSOCIACAO EDUCACIONAL	RUA TAGUÁ, 150, PRÉDIO 1 - CAMPUS LIBERDADE I, LIBERDADE, SÃO PAULO/SP
4.	201203939	BIOMEDICINA (Bacharelado)	100 (cem)	FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS DE SINOP	IUNI EDUCACIONAL - UNIC SINOP AEROPORTO LTDA.	ESTRADA NANJI, 900, KM 1, EUNICE, SINOP/MT
5.	201109330	DIREITO (Bacharelado)	200 (duzentas)	FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS DO SERTÃO DO SÃO FRANCISCO	SOCIEDADE AMIGOS DA INSTRUÇÃO DE JATINA	RUA CURIONEI TRAPIÁ, 202, CENTRO, BELÉM DE SÃO FRANCISCO/PE
6.	201108238	ESTATÍSTICA (Bacharelado)	50 (cinquenta)	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ	CAMPUS UNIVERSITÁRIO MINISTRO PETRÔNIO PORTELA, SN, SG - 07, INDIAGA, TERESINÁ/PI
7.	200712971	TURISMO (Bacharelado)	100 (cem)	FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS DE DIAMANTINO	UNIAO DE ENSINO SUPERIOR DE DIAMANTINO LTDA - UNIED	RUA RUI BARBOSA, 535, JARDIM ELDORADO, DIAMANTINO/MT