MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
IF-SC – INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CHAPECÓ

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

Engenharia de Controle e Automação

Projeto Pedagógico

Campus Chapecó

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
IF-SC – INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CHAPECÓ

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

Engenharia de Controle e Automação

Projeto Pedagógico

Comitê de Elaboração

Prof. Joni Coser, Dr.
Prof. Alexandre Dalla'Rosa, Dr.
Prof. Jorge R. Guedes, M. eng.
Prof. Jacson R. Dreher, Esp.
Prof. Cristiano Kulman, M. eng.
Prof(a). Ilca Ghiggi, Dr.
Prof. Juan Pablo Balestero, M. eng.
Prof. Henri C. Belan, M. eng.

Campus Chapecó

Projeto Pedagógico encaminhado para apreciação dos colegiados do Instituto Federal de Santa Catarina.

Sumário

APRESENTAÇÃO **5**

AGRADECIMENTOS **6**

1. INTRODUÇÃO **7**

2. JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO **8**

2.1. Principais Possibilidades de Atuação do Egresso 12

2.2. Mercado Potencial 12

3. OBJETIVOS **14**

3.1. Do Curso 14

3.2. Do Projeto Pedagógico 14

4. CURRÍCULO DO CURSO **15**

4.1. Premissas para Composição do Currículo 15

4.2. Perfil Profissional, Competências e Habilidades 16

4.2.1. Perfil Profissional 16

4.2.2. Competências e Habilidades 16

4.3. Características Gerais do Currículo 17

4.4. Organização dos componentes curriculares e cargas horárias 18

4.5. Elementos Diferenciais e Complementares da Matriz Curricular 33

4.6. Projetos Integradores 34

4.7. Trabalho de Conclusão de Curso e Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório 35

4.7.1. Trabalho de Conclusão de Curso 37

4.7.2. Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório 37

4.8. Colegiado do Curso 38

4.9. Regime de Funcionamento e Acesso ao Curso 39

5. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM E INTEGRAÇÃO TEORIA-PRÁTICA 41

5.1. Avaliação do Processo Ensino Aprendizagem 41

5.2. Estratégias de Integração Teoria-Prática 43

6. ESTRUTURA DO CAMPUS CHAPECÓ 48

6.1. Organograma Atual do Campus 48

6.2. Cursos Ofertados e Grandes Áreas do Conhecimento 52

6.3. Infraestrutura Física do Campus 55

6.4. Grupos de Pesquisa e Atividades de Extensão 69

6.4.1. Pesquisa 69

6.5. Extensão 69

6.6. Planejamento para Implantação do Curso Proposto 70

7. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO CONTINUADA DO CURSO COM VISTAS A MELHORIAS FUTURAS NO PROJETO PEDAGÓGICO 71

7.1. Sistema de Avaliação das Instituições de Ensino Superior e dos Cursos de Graduação 71

7.1.1. Avaliação Institucional 71

7.1.2. Avaliação do Curso 73

7.1.3. Avaliação do Desempenho Acadêmico dos Estudantes no Âmbito do ENADE 73

7.2. Monitoramento do Projeto Político Pedagógico do Curso 74

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS 75

9. REFERÊNCIAS 76

Anexo I 78

Anexo II 82

Anexo III 93

APRESENTAÇÃO

O grupo de trabalho responsável pela implantação do curso de graduação em ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO no Campus Chapecó vem, por meio deste, apresentar ao CEPE (Colegiado de Ensino, Pesquisa e Extensão) o seu projeto pedagógico.

Como comissão de elaboração, o grupo conta com os seguintes professores:

Prof. Joni Coser, Dr.

Prof. Alexandre Dalla'Rosa, Dr.

Prof. Jorge R. Guedes, M. eng.

Prof. Jacson R. Dreher, Esp.

Prof. Cristiano Kulman, M. eng.

Prof(a). Ilca Ghiggi, Dr.

Prof. Juan Pablo Balestero, M. eng.

Prof. Henri C. Belan, M. eng.

AGRADECIMENTOS

A comissão de elaboração presta aqui seus agradecimentos àqueles que são parte integrante do projeto por sua boa vontade e valioso auxílio.

Em especial, aos professores da Mecatrônica, Campus Florianópolis: Mário L. Roloff, Waldir Noll e Nelson G. Bonacorso pela composição conjunta de boa parte da matriz curricular.

Ao Prof. Marcos Moecke, por subsídios técnicos e referenciais importantes ao texto.

Ao relator do projeto, Professor Fábio A. de Souza.

À direção do Campus Chapecó, representada na pessoa do senhor Juarez Pontes, pelo significante apoio e participação.

À Pró-Reitora de Ensino, Profa. Nilva Schroeder, pela coordenação e apontamentos nas reuniões do colegiado executivo que analisaram o projeto.

A Leusa F. L. Possamai pelas contribuições do setor pedagógico.

Aos professores do Campus Chapecó e empresários locais que contribuíram nos debates para definição do perfil profissional e proveram dados importantes a este documento.

À professora Gisela G. Jonck pela revisão ortográfica do trabalho.

A Caroline Guedes pela revisão integral do trabalho e sugestões bastante relevantes.

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto visa orientar a implantação e consolidação futura do primeiro Curso de Engenharia de Controle e Automação a ser ofertado de forma gratuita no município de Chapecó, pólo da região oeste de Santa Catarina que conta com aproximadamente duzentos municípios e dois milhões de habitantes.

A elaboração deste documento é resultado de esforços integrados da comunidade do campus e colaboradores de outros setores do Instituto Federal de Santa Catarina. Ele está fundamentado nas recentes Diretrizes para Cursos de Engenharia no Âmbito do Instituto Federal de Santa Catarina e demais instrumentos legais.

O projeto está organizado, nas seguintes seções, além da introdução.

O Capítulo 2 justifica e contextualiza o curso, incluindo alguns dados regionais pertinentes, as pesquisas feitas para definição da modalidade proposta e as possibilidades de atuação do egresso.

O Capítulo 3 traz os objetivos do curso e do próprio projeto pedagógico.

O Capítulo 4 trata do currículo do curso, sendo este ponto central do projeto.

No Capítulo 5, se destacam aspectos das práticas de avaliação e pedagógicas, relacionadas principalmente à integração teoria-prática.

O Capítulo 6 descreve a estrutura e o planejamento do campus com vistas ao funcionamento do curso.

Os mecanismos para avaliação do projeto pedagógico em regime continuado, avaliação institucional e também dos próprios educandos no âmbito dos exames nacionais são descritos no Capítulo 7.

Finalizando, as considerações finais e a bibliografia utilizada são apresentadas. Como elementos anexos, são destacadas as diretrizes para cursos de engenharia no âmbito do Instituto Federal de Santa Catarina e os ementários dos diferentes componentes curriculares.

2. JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO

O setor produtivo brasileiro tem se modernizado continuamente nas últimas décadas, tendo em vista o mercado globalizado e a necessidade de otimizar suas ações e produtos. Os investimentos em automação e qualidade de processo se tornaram massivos e a indústria nacional tem demandando tecnologia e profissionais de forma crescente.

O estado de Santa Catarina sempre teve papel importante na indústria nacional. Seu parque industrial se caracteriza tanto pela diversidade de atividades como pela forte vocação exportadora de suas empresas. Entre os principais setores produtivos catarinenses destacam-se cerâmica, têxtil, metal-mecânica, plásticos, eletromecânica, madeireiro, agroindústria e alimentos. Todos esses têm passado continuamente por modernização de seus processos e suas plantas industriais.

Particularmente, a região oeste do estado possui uma agroindústria de destaque, até mesmo no contexto mundial. Os principais frigoríficos do país e algumas das marcas mais consolidadas no mercado nacional e internacional desse segmento são oriundos dessa área geográfica. Isso faz de Santa Catarina o maior exportador de suínos e frangos do Brasil.

A cidade de Chapecó é frequentemente referida como capital dessa região, concentra boa parte dos serviços e reflete a filosofia da indústria local. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a colocam como a sexta maior cidade de Santa Catarina e detentora também do sexto maior PIB per-capita do estado.

De acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, na composição da pauta de exportação do município predominam os bens de capital (equipamentos e máquinas), sendo esses superiores aos bens de consumo, o que mostra a vocação para produção de tecnologia e equipamentos na área industrial. Para exemplificar, no ano de 2008, 81% das exportações estiveram associadas a esses bens de capital e 7,6% a bens de consumo.

De modo a dar suporte à agroindústria e ao setor de alimentos, o setor metal-mecânico adjacente de Chapecó e entornos se desenvolveu muito nos últimos anos, fabricando peças e maquinário necessário ao segmento.

A ampla necessidade de automatizar esses processos foi o que incentivou a criação de empresas dedicadas a controle e automação no município. Atualmente, essas têm prestado serviços também para empresas estatais e privadas do Brasil inteiro e mantido estreita

parceria com companhias estrangeiras que desenvolvem tecnologias similares ou fornecem-lhes dispositivos necessários em determinados processos.

A variabilidade na atuação das empresas de automação de Chapecó está associada às crises nas exportações de suínos (notória, por exemplo, no ano de 2003), que motivou a busca por novos mercados e o interesse na automação de outros tipos de plantas.

Recentemente, a região oeste de Santa Catarina se tornou também um polo eletro-energético. As usinas situadas no Rio Uruguai produzem montantes consideráveis no cenário nacional e estão conectadas ao Sistema Interligado Nacional, desempenhando importante papel na operação do mesmo. Grandes empresas do setor mantêm bases na região e desenvolvem tecnologia nas áreas de proteção elétrica, manutenção e operação de sistemas. O incremento no número de pequenas centrais hidrelétricas de até 30MVA e a integração de novas fontes alternativas oriundas de propriedades rurais, por exemplo, também é intenso. Turbinas para centrais hidrelétricas são produzidas, e essas empresas têm investido em geração de energia aproveitando sua própria produção.

Além dos supracitados, outros setores de atividade importantes da região devem ser mencionados:

- Papel e celulose;
- Empresas do setor moveleiro;
- Alimentos em geral;
- Bebidas;
- Transporte;
- Embalagens para clientes de diversos segmentos, predominantemente do setor alimentício.

Do ponto de vista do desenvolvimento tecnológico e de pesquisa local, recentemente, as empresas de automação e tecnologia da informação têm auxiliado na constituição de um polo de tecnologia chamado “Polo Tecnológico do Oeste Catarinense” (DEATEC).

No setor acadêmico, existe um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) em funcionamento em uma instituição comunitária local, que trabalha em parceria com os demais núcleos do estado, incluindo aquele do próprio Instituto Federal.

O planejamento e implantação da Universidade Federal da Fronteira Sul deu novo impulso ao segmento acadêmico local e sua interação com o Instituto Federal de Santa

Catarina, Campus Chapecó, existe desde as etapas de projeto e debates para a instauração no campo político-administrativo. Existe uma perspectiva de complementaridade na atuação das duas instituições. Dado que a universidade não deverá, em princípio, ofertar cursos na área da indústria, esse passa a ser um ponto favorável à atuação do instituto em cursos superiores voltados a esse segmento.

Considerando esse cenário e o quadro de pessoal disponível no Campus Chapecó, passou-se a debater, ainda no final do ano de 2008, a modalidade de oferta para um curso superior que estivesse dentro das possibilidades e estrutura existente.

Naquele momento, havia cursos técnicos na área de Mecânica Industrial e Eletroeletrônica funcionando no campus, com os laboratórios e uma biblioteca dedicados aos mesmos.

Conduziram-se então uma série de pesquisas, visitas a empresas e discussões para definição do curso a ser implantado. De forma mais marcante, ocorreram dois debates no auditório do campus em julho de 2009. Um deles foi com empresários e representantes da comunidade e outro com a comunidade interna do próprio campus.

Um fato notório relatado pelos educandos dos cursos técnicos e pelos empreendedores locais é o número de pessoas da região oeste de Santa Catarina que se dirige anualmente para cursos de engenharia na capital do estado ou a outras cidades distantes que oferecem tal habilitação de forma gratuita. Aparte de quem consegue superar tal dificuldade, a possibilidade de percorrer este caminho é impraticável para pessoas com restrições econômicas e que sequer cogitam a possibilidade de deixar suas bases para buscar tal formação, ainda que tenham interesse e potencial para tanto.

Levou-se em conta, nesses debates, a grande tradição que os Centros Federais de Educação Tecnológica criaram na oferta dos cursos superiores de tecnologia. A possibilidade de oferta do curso superior de Tecnologia em Automação Industrial foi amplamente analisada e tema de um questionário orientativo, o qual consta no Anexo I. As habilitações do engenheiro e do tecnólogo dadas pelo conselho profissional competente estão nele. Na aplicação do questionário, tecnólogos e engenheiros esclareceram o caráter de cada habilitação, de forma imparcial.

Os resultados da aplicação desse questionário ao público citado acima estão sintetizados na Figura 1.

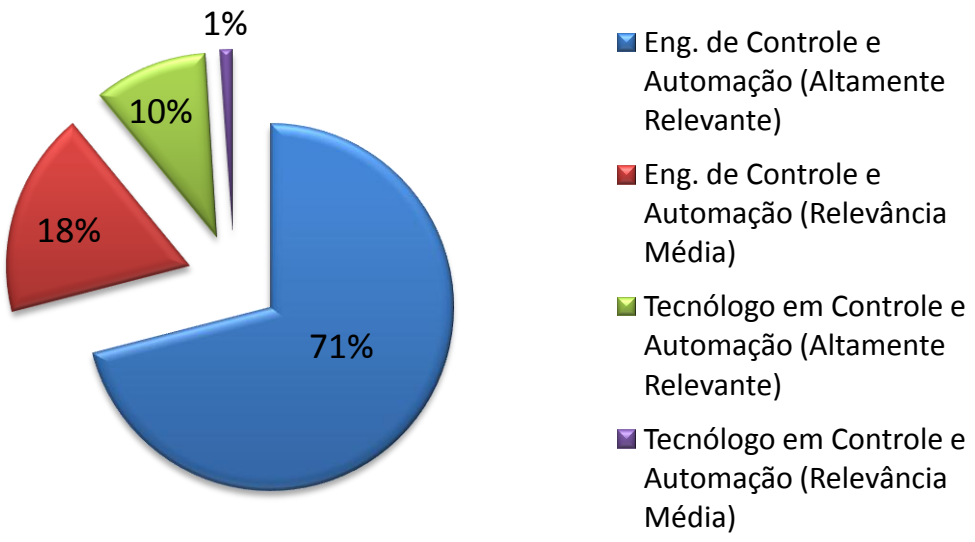

Figura 1: Resultados do Questionário Orientativo.

Nota-se que nenhum dos cento e setenta e sete entrevistados respondeu que a relevância dos cursos para o desenvolvimento regional é baixa; 81% têm a área afim como altamente relevante; 79% dos entrevistados têm preferência pelo curso de engenharia.

Entre os fatores que motivaram os resultados do questionário relacionados ao curso de engenharia na pesquisa estão:

- A necessidade de contratar Engenheiros de Controle e Automação pelas empresas locais. Profissionais advindos de outras partes do estado tendem a não se estabelecer no município, conforme os empresários participantes dos debates;
- A intenção clara dos alunos atuais do campus de fazer um curso de engenharia na sequência de seu itinerário formativo na instituição;
- A visibilidade que o curso apontado traria para o campus, aliada a novas possibilidades de pesquisa em uma engenharia com amplitude e integração de diferentes áreas de conhecimento.

Logicamente que, no futuro, cursos superiores de tecnologia poderão também ser ofertados de modo a satisfazer as novas demandas que serão criadas em segmentos específicos, de acordo com a dinâmica de desenvolvimento futuro regional, assim como cursos de pós-graduação em áreas tecnológicas específicas.

Finalizando esta seção, deve-se citar o amplo déficit de engenheiros no Brasil que vem sendo tema de reportagens de diversos veículos de mídia e estão numeradas na Minuta das Diretrizes para Engenharia nos Institutos Federais do Ministério da Educação. A comparação com os países desenvolvidos e as pretensões brasileiras de assumir papel de destaque na indústria mundial justificam, por si só, a criação de novos cursos de engenharia em locais historicamente desfavorecidos pelas ofertas existentes.

2.1. Principais Possibilidades de Atuação do Egresso

A atuação do Engenheiro de Controle e Automação, com o currículo proposto neste projeto, compreende os seguintes pontos:

- Supervisão, coordenação e orientação técnica em atividades correlatas à automação;
- Atualização tecnológica e manutenção de sistemas de controle, máquinas e processos automatizados;
- Automação de processos e sistemas em setores industriais, comerciais e de serviço;
- Concepção e integração de sistemas de controle e automação;
- Composição de unidades de produção automatizadas;
- Desenvolvimento de produtos de instrumentação, controle, operação e supervisão de processos industriais;
- Ensino, pesquisa e extensão científica e tecnológica;

2.2. Mercado Potencial

Tendo em conta as possibilidades de atuação acima relacionadas, um amplo mercado é potencializado para o egresso, exemplificando:

- Indústrias do setor produtivo, dos mais variados tipos, como:
    - Alimentos;
    - Mineração;
    - Química;
    - Siderurgia;

- Automotiva;
- Infraestrutura;

- Automação da manufatura;
- Informática industrial;
- Empresas de energia elétrica:
  - Usinas geradoras;
  - Subestações automatizadas;
  - Transmissão e redes de distribuição automatizadas ou inteligentes;
- Unidades produtoras de matérias-primas diversas;
- Empresas de serviços automatizados diversos voltados ao uso do público em geral;
- Empresas de consultoria e implementação de sistemas de controle e automação de grande porte;
- Universidades e centros de pesquisa.

3. OBJETIVOS

3.1. Do Curso

- Prover oportunidades de crescimento pessoal e profissional à população atendida pelo campus;
- Formar profissionais que se caracterizem pelo perfil de conclusão proposto;
- Abordar a Engenharia de Controle e Automação a partir de um currículo com uma nova perspectiva de ensino-aprendizagem, pautada pelas diretrizes dos institutos federais, pela integração entre as diferentes áreas do conhecimento e pela existência de projetos e atividades integradoras de conhecimento;
- Desenvolver pesquisa e extensão na área de controle e automação;
- Atrair, ainda mais, a atenção da comunidade regional para o Instituto Federal de Santa Catarina e seu campus situado em Chapecó;
- Corresponder a uma demanda considerável existente pelos futuros profissionais egressos e à grande expectativa da comunidade com relação ao curso;
- Desenvolver a região, criando novas demandas em função da oferta de profissionais diferenciados.

3.2. Do Projeto Pedagógico

- Contextualizar e justificar a necessidade do curso;
- Definir o perfil do profissional egresso, com suas competências e habilidades;
- Relacionar o curso com os principais aspectos legais e institucionais necessários;
- Descrever o currículo do curso;
- Definir parâmetros e possibilidades para os projetos integradores, trabalho de conclusão e estágio curricular obrigatório;
- Prover subsídios orientativos ao processo ensino/aprendizagem e às práticas de avaliação nesse processo, incluindo avaliações do próprio curso e seus instrumentos.

4. CURRÍCULO DO CURSO

Este capítulo descreve o currículo do curso: resultado de uma construção coletiva com contribuição de profissionais das diversas áreas de conhecimento do campus e das comissões e órgãos colegiados que instituíram as Diretrizes para Cursos de Engenharia no Instituto Federal de Santa Catarina. Tais diretrizes constam integralmente no Anexo II. Elas relacionam os principais instrumentos normativos e institucionais a serem considerados, sujeitos aos quais está o currículo em sua totalidade.

Em um sentido amplo de se definir currículo, todos os pontos que cercam e constituem o ambiente de ensino têm influência direta na constituição do mesmo. Além disso, a evolução histórica dos cursos de engenharia e as premissas adotadas pelos conselhos profissionais e câmaras competentes são elementos obrigatórios na sua construção.

Logicamente, isso não significa ter um compromisso em se estabelecer um currículo amplamente similar aos existentes nem de se tornar as referidas premissas dominantes sobre as perspectivas de ensino dos Institutos Federais e sua nova forma de entender a educação em nível superior.

4.1. Premissas para Composição do Currículo

Diante da amplitude de áreas em que a automação vem sendo aplicada e o dinamismo do mercado potencial, existe uma demanda por profissionais com sólidos conhecimentos interdisciplinares em controle de processos, sistemas elétricos e eletrônicos, sistemas mecânicos e informática.

Complementando os aspectos de mercado, o currículo deve levar em conta resoluções da Câmara de Educação Superior e suas recomendações, bem como a totalidade dos instrumentos legais constantes nas referências de [1] a [9].

Por exemplo, a Resolução CNE/CES 2/2007 dispõe sobre cargas horárias mínimas e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial e delimita, portanto, parte da constituição temporal do curso.

A Resolução CNE/CES 11/2002, por sua vez, institui diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação em engenharia. Ela prevê o profissional engenheiro com formação generalista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver novas tecnologias, estimulando as sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus

aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

4.2. Perfil Profissional, Competências e Habilidades

4.2.1. Perfil Profissional

Considerando o mercado potencial descrito no primeiro capítulo e a função social dos Engenheiros de Controle e Automação, as características desejadas ao futuro egresso são:

- Consciência dos impactos da automação no mundo do trabalho;
- Emprego da tecnologia em benefício das pessoas, preservando a natureza e os recursos do planeta;
- Capacidade de raciocínio lógico e crítico;
- Dinamismo e adaptação a mudanças;
- Uso da razão e sentido de reflexão;
- Compreensão integrada do tempo e sociedade onde atua;
- Acervo de conhecimentos técnicos sólido;
- Habilidade de identificar, analisar e solucionar os problemas de engenharia utilizando modelos e ferramentas adequadas, com ciência de suas restrições;
- Capacidade de concepção e realização de projetos e estudos diversos na área de controle e automação.

4.2.2. Competências e Habilidades

Reproduz-se abaixo o texto da CNE/CES 11/2002, mais especificamente do artigo 4º, que trata das competências e habilidades do profissional engenheiro.

> *"A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades:*
>
> *I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;*
>
> *II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;*
>
> *III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;*
>
> *IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;*
>
> *V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;*
>
> *VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;*
>
> *VII - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;*
>
> *VIII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;*

IX - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

X - atuar em equipes multidisciplinares;

XI - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

XII - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

XIII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIV - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional."

Além desses pontos, os objetivos elencados para os diferentes componentes curriculares constituirão um amplo conjunto de competências e habilidades a dispor do aluno. O ensino por competências, característico da instituição, prescreve que cada componente curricular tenha tais parâmetros bem definidos e relacionados com as macro-definições dadas pelos itens acima.

4.3. Características Gerais do Currículo

A fim de corresponder ao perfil do profissional egresso, o processo formativo deve ser orientado por um currículo que dê campo às seguintes características gerais:

- Existência de atividades integradoras e de síntese de conhecimento, representadas principalmente pelos Projetos Integradores;
- Estudos e aplicações práticas em automação da manufatura;
- Base ampla de conhecimentos em informática industrial;
- Estudos aprofundados em controle: modelagem, análise, projeto e síntese de sistemas;
- Preparo para utilização de ferramentas computacionais de análise, simulação, projeto, fabricação e controle da qualidade;
- Forte base de conhecimentos em matemática, física e informática;
- Conhecimentos nas áreas da eletricidade e mecânica: eletrotécnica, eletrônica, acionamentos, sistemas mecânicos e hidráulicos, projetos mecânicos;
- Fundamentos em cidadania, ética e sociedade
- Ferramentas de comunicação e linguagem,
- Noções de administração, economia, segurança e gestão;
- Estudos em sustentabilidade e meio-ambiente;
- Práticas em pesquisa e desenvolvimento de sistemas e produtos;

- Valorização e conformidade do estágio curricular obrigatório e do trabalho de conclusão de curso.

Além das características gerais acima, o Item 4.5 descreverá alguns diferenciais de conhecimento e elementos complementares à matriz curricular que será apresentada a seguir.

4.4. Organização dos componentes curriculares e cargas horárias

A Figura 4.1 ilustra a macroestrutura do currículo. As definições de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos dadas na Resolução CNE/CES 11/2002 são aqui empregadas para dar uma visão sobre a distribuição das atividades em uma primeira análise.

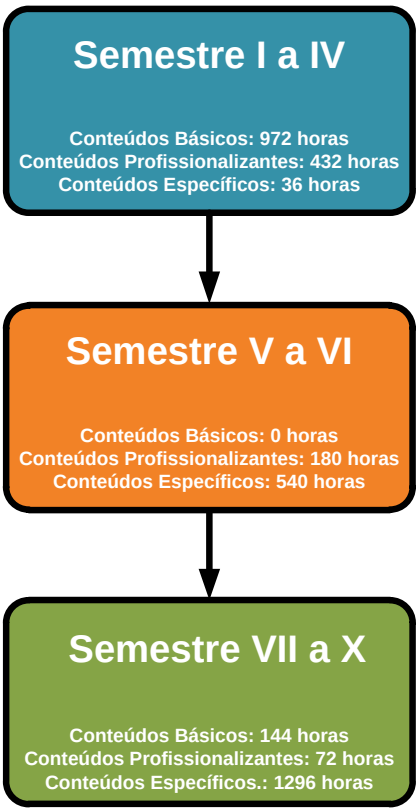

Figura 4.1 – Macroestrutura do Currículo.

Pode-se caracterizar os três blocos da referida figura da seguinte forma:

- Semestre I a IV - Fase Inicial:
  - Onde predominam unidades curriculares de formação geral, embora já se inclua também componentes profissionalizantes comuns a cursos de engenharia, inclusive de outras modalidades que poderão surgir na instituição;

- Semestres V e VI - Fase intermediária:
  - Na qual existe uma complementaridade maior entre os conteúdos Profissionalizantes e específicos;
- Semestre VII a X - Fase Final:
  - Com predomínio de conteúdos específicos da área de controle e automação em sua essência, mas que traz também noções de gestão, ética e empreendedorismo, entre outros importantes encaminhamentos aos formandos;
    - Incluem-se aqui, no último semestre, o Estágio Curricular Obrigatório e o Trabalho de Conclusão de Curso.

As tabelas de 4.1 a 4.10 trazem as unidades curriculares de todos os semestres, suas cargas horárias e o núcleo de conteúdos ao qual pertencem. Aquelas grafadas em fonte destacada são componentes constantes nas diretrizes da instituição, comuns a todos os cursos de engenharia. Essas podem ter, futuramente, um papel fundamental na mobilidade dos estudantes entre os diferentes campi ou mudança para outro curso de engenharia que possa vir a ser ofertado.

As referidas tabelas também relacionam os pré-requisitos que cada unidade curricular possui e os prováveis professores que podem atuar nas mesmas.

Os ementários de todos os componentes curriculares estão no Anexo III, exceto os constantes nas diretrizes do anexo pregresso.

TABELA 4.1 – COMPONENTES CURRICULARES DO PRIMEIRO SEMESTRE.

Semestre I				
Componente Curricular	**Carga Horária**	**Núcleo de Conteúdos**	**Pré-requisitos**	
Projeto Integrador I	***36h***	***Básico***		
Engenharia e Sustentabilidade	***36h***	***Profissionalizante***		
Comunicação e Expressão	***36h***	***Básico***		
Cálculo I	***72h***	***Básico***		
Eletricidade	***36h***	***Básico***		
Desenho Técnico	***36h***	***Básico***		
Introdução à Engenharia de Controle e Automação	*36h*	*Específico*		
Física I	***72h***	***Básico***		
Total de Horas	**360 horas**			

***UNIDADES CURRICULARES DEFINIDAS PELAS DIRETRIZES EM NEGRITO.**

TABELA 4.2 – COMPONENTES CURRICULARES DO SEGUNDO SEMESTRE.

Semestre II				
Componente Curricular	**Carga Horária**	**Núcleo de Conteúdos**	**Pré-requisitos**	
Ciência e Tecnologia dos Materiais	***36h***	***Básico***		
Cálculo II	***72h***	***Básico***	***Cálculo I***	
Programação I	***54h***	***Profissionalizante***		
Química Geral	***54h***	***Básico***		
Física II	*72h*	*Básico*	*Física I*	
Ergonomia e Segurança do Trabalho	*18h*	*Profissionalizante*		
Álgebra Linear	***54h***	***Básico***		
Total de Horas	**360 horas**			

***UNIDADES CURRICULARES DEFINIDAS PELAS DIRETRIZES EM NEGRITO.**

TABELA 4.3 – COMPONENTES CURRICULARES DO TERCEIRO SEMESTRE.

Semestre III				
Componente Curricular	**Carga Horária**	**Núcleo de Conteúdos**	**Pré-requisitos**	
Estatística e Probabilidade	***54h***	***Básico***	***Álgebra Linear***	
Geometria Analítica	***54h***	***Básico***	***Álgebra Linear***	
Cálculo III	***72h***	***Básico***	***Cálculo II***	
Física III	***72h***	***Básico***	***Física II***	
Programação II	*72h*	*Profissionalizante*	*Programação I*	
Laboratórios de Materiais	*36h*	*Básico*	*Ciência e Tecnologia dos Materiais*	
Total de Horas	**360 horas**			

***UNIDADES CURRICULARES DEFINIDAS PELAS DIRETRIZES EM NEGRITO.**

TABELA 4.4 – COMPONENTES CURRICULARES DO QUARTO SEMESTRE.

Semestre IV				
Componente Curricular	**Carga Horária**	**Núcleo de Conteúdos**	**Pré-requisitos**	
Fenômenos de Transporte	***36h***	***Básico***	***Cálculo III*** ***Física III***	
Mecânica dos Sólidos	***36h***	***Básico***	***Cálculo III*** ***Física III***	
Administração para Engenharia	***36h***	***Básico***		
Metodologia de Pesquisa	***36h***	***Básico***	***Projeto Integrador I***	
Circuitos Elétricos I	*72h*	*Profissionalizante*	*Cálculo III* *Álgebra Linear* *Física III*	
Desenho Auxiliado por Computador	*36h*	*Profissionalizante*	*Desenho Técnico*	
Eletrônica Geral	*72h*	*Profissionalizante*	*Física III*	
Economia para Engenharia	***36h***	***Básico***		
Total de Horas	**360 horas**			

***UNIDADES CURRICULARES DEFINIDAS PELAS DIRETRIZES EM NEGRITO.**

TABELA 4.5 – COMPONENTES CURRICULARES DO QUINTO SEMESTRE.

Semestre V				
Componente Curricular	**Carga Horária**	**Núcleo de Conteúdos**	**Pré-requisitos**	
Processos de Fabricação Mecânicos	*72h*	*Profissionalizante*		
Sistemas Lineares	*72h*	*Específico*	*Cálculo III* *Álgebra Linear* *Circuitos Elétricos I*	
Projeto de Sistemas Mecânicos	*36h*	*Específico*	*Metodologia de Projetos*	
Máquinas Elétricas	*36h*	*Específico*	*Circuitos Elétricos I*	
Sistemas Digitais	*72h*	*Profissionalizante*	*Eletrônica Geral* *Programação I*	
Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	*36h*	*Específico*	*Fenômenos de Transporte*	
Circuitos Elétricos II	*36h*	*Profissionalizante*	*Circuitos Elétricos I*	
Total de Horas	**360 horas**			

TABELA 4.6 – COMPONENTES CURRICULARES DO SEXTO SEMESTRE.

Semestre VI				
Componente Curricular	**Carga Horária**	**Núcleo de Conteúdos**	**Pré-requisitos**	
Projeto Integrador II	*72h*	*Específico*	*Projeto Integrador I* ***Estar cursando ou ter cursado todas U.C. do Semestre VI***	
Instrumentação e Sistemas de Medição	*72h*	*Específico*	*Circuitos Elétricos II* *Sistemas Digitais*	
Microcontroladores	*72h*	*Específico*	*Sistemas Digitais*	
Teoria e Prática de Controle	*72h*	*Específico*	*Sistemas Lineares*	
Eletrônica Industrial	*72h*	*Específico*	*Circuitos Elétricos II*	
Total de Horas	**360 horas**			

TABELA 4.7 – COMPONENTES CURRICULARES DO SÉTIMO SEMESTRE.

Semestre VII				
Componente Curricular	**Carga Horária**	**Núcleo de Conteúdos**	**Pré-requisitos**	
Manufatura Assistida por Computador	*72h*	*Específico*	*Desenho Auxiliado por Computador*	
Modelagem e Controle de Sistemas Automatizados	*72h*	*Específico*	*Álgebra Linear*	
Redes Industriais	*72h*	*Específico*	*Programação I*	
Comando Numérico Computadorizado	*36h*	*Específico*	*Programação I*	
Informática Industrial	*36h*	*Específico*	*Microcontroladores*	
Projeto Integrador III	*72h*	*Específico*	*Projeto Integrador II* ***Estar cursando ou ter cursado todas U.C. do Semestre VII***	
Total de Horas	**360 horas**			

TABELA 4.8 – COMPONENTES CURRICULARES DO OITAVO SEMESTRE.

Semestre VIII				
Componente Curricular	**Carga Horária**	**Núcleo de Conteúdos**	**Pré-requisitos**	
Projeto Integrador IV	*108h*	*Específico*	*Projeto Integrador III* ***Estar cursando ou ter cursado todas U.C. do Semestre VIII***	
Automação da Soldagem	*36h*	*Específico*	*Teoria e Prática de Controle*	
Acionamentos (Pneutrônica e Hidrônica)	*72h*	*Específico*	*Teoria e Prática de Controle* *Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos*	
Robótica (Teoria e Prática)	*72h*	*Específico*	*Teoria e Prática de Controle*	
Sistemas Integrados de Manufatura	*72h*	*Específico*	*Administração* *Manufatura Assistida por Computador*	
Total de Horas	**360 horas**			

TABELA 4.9 – COMPONENTES CURRICULARES DO NONO SEMESTRE.

Semestre IX				
Componente Curricular	**Carga Horária**	**Núcleo de Conteúdos**	**Pré-requisitos**	
Manutenção de Sistemas Automatizados	*72h*	*Específico*	*Instrumentação e Sistemas de Medição* *Acionamentos (Hidrônica e Pneutrônica)*	
Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	*36h*	*Básico*		
Gestão Empresaria e Empreendedorismo	*72h*	*Básico*	*Administração* *Economia*	
Gestão da Produção	*72h*	*Profissionalizante*	*Administração* *Economia*	
Ética e Exercício Profissional	*36h*	*Básico*		
Controle e Automação das Fontes Renováveis de Energia	*72h*	*Específico*	*Máquinas Elétricas* *Teoria e Prática de Controle* *Engenharia e Sustentabilidade*	
Total de Horas	**360 horas**			

TABELA 4.10 – COMPONENTES CURRICULARES DO DÉCIMO SEMESTRE.

Semestre X				
Componente Curricular	**Carga Horária**	**Núcleo de Conteúdos**	**Pré-requisitos**	
Tópicos Especiais em Controle e Automação	*72h*	*Específico*	*2160 horas de U.C. do Curso Concluídas*	
Estágio Curricular Obrigatório	*180h*	*Específico*	*2160 horas de U.C. do Curso Concluídas*	
Trabalho de Conclusão de Curso	*180h*	*Específico*	*2520 horas de U.C. do Curso Concluídas*	
Seminários Avançados	*72h*	*Específico*		
Total de Horas	**504 horas**			

O curso atende o tempo de integralização mínimo estipulado pela Câmara de Educação Superior de cinco anos para as engenharias, no seu andamento normal.

A sequência de semestres estabelecida estará sujeita aos procedimentos de avaliação e aproveitamento de unidades curriculares definidos no Item 5.1.

As Figuras 4.2. a 4.4 trazem, novamente, todos os componentes curriculares, divididos agora por núcleo do qual fazem parte.

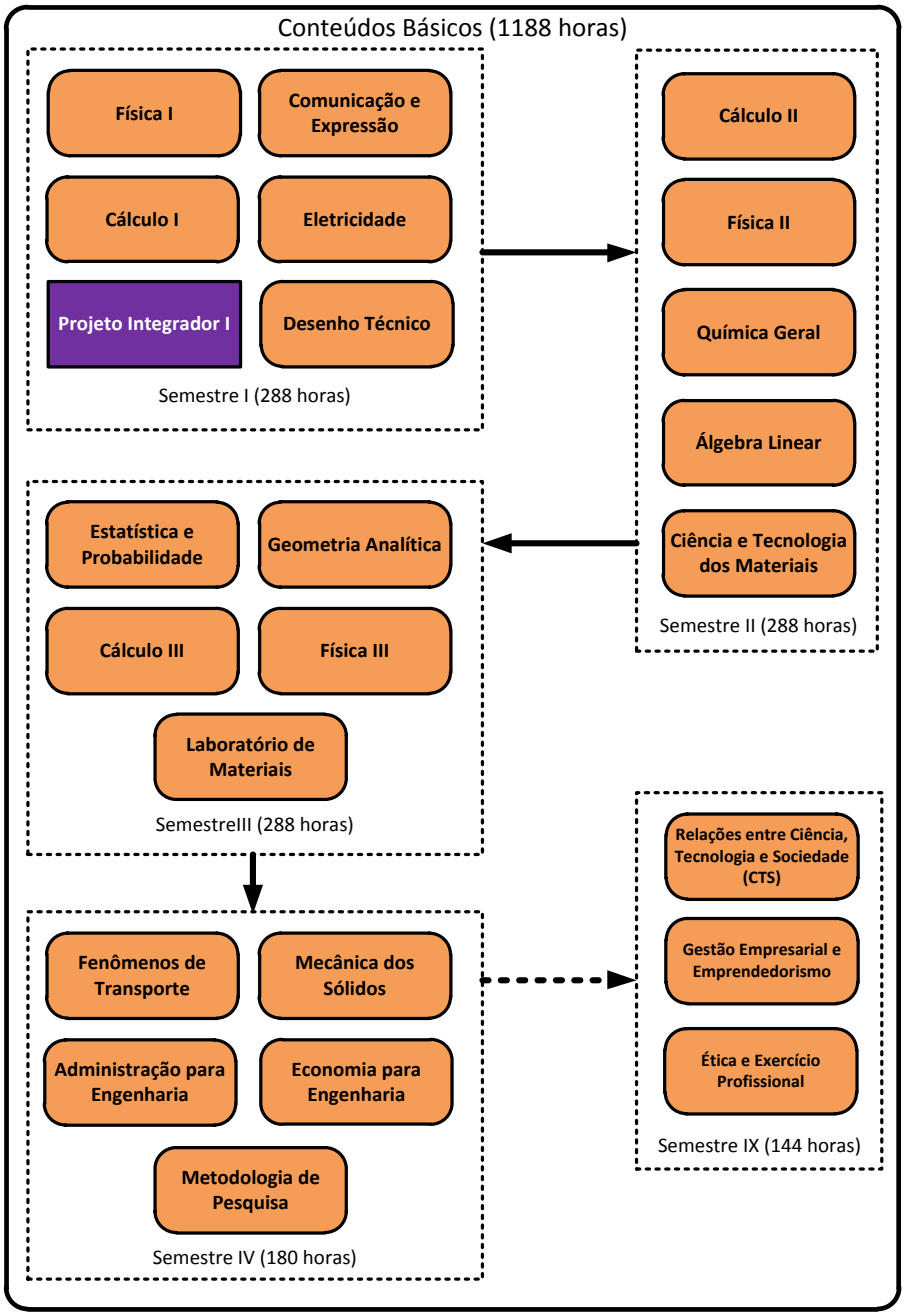

Figura 4.2 – Conteúdos Básicos e sua sequência evolutiva no curso.

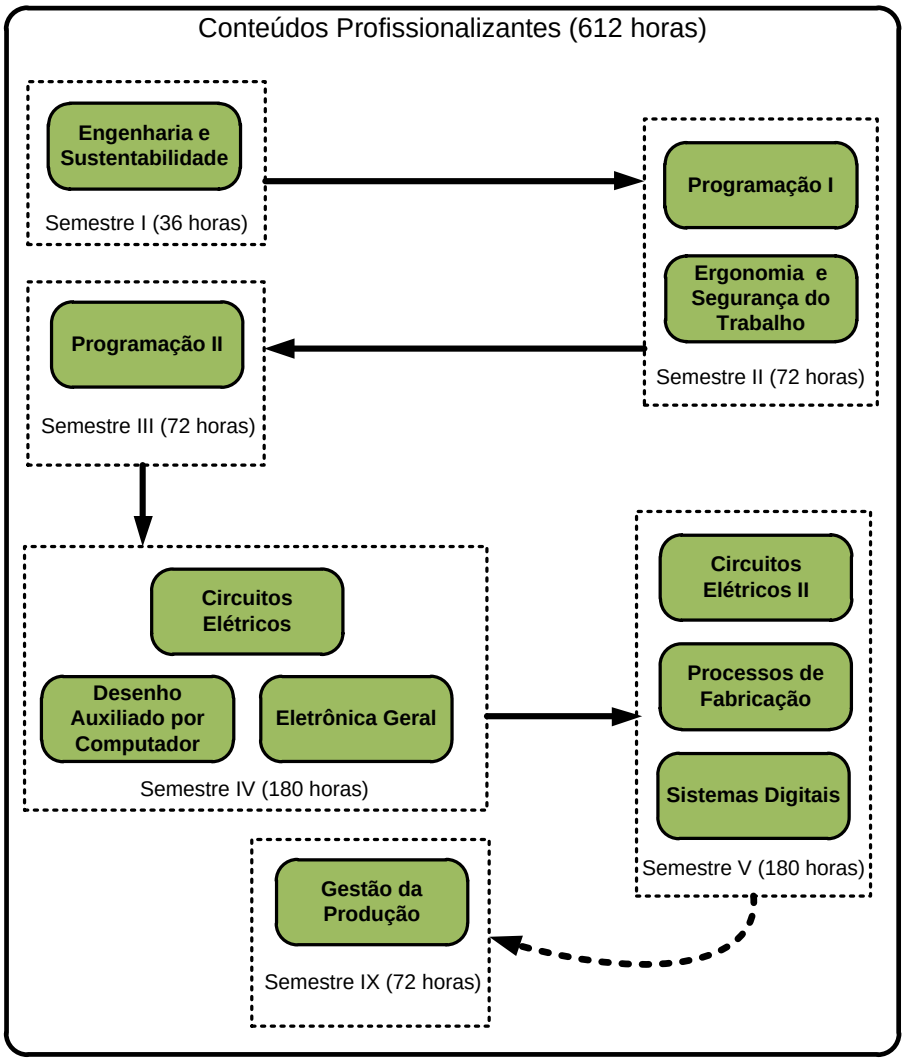

Figura 4.3 – Conteúdos Profissionalizantes e sua sequência evolutiva no curso.

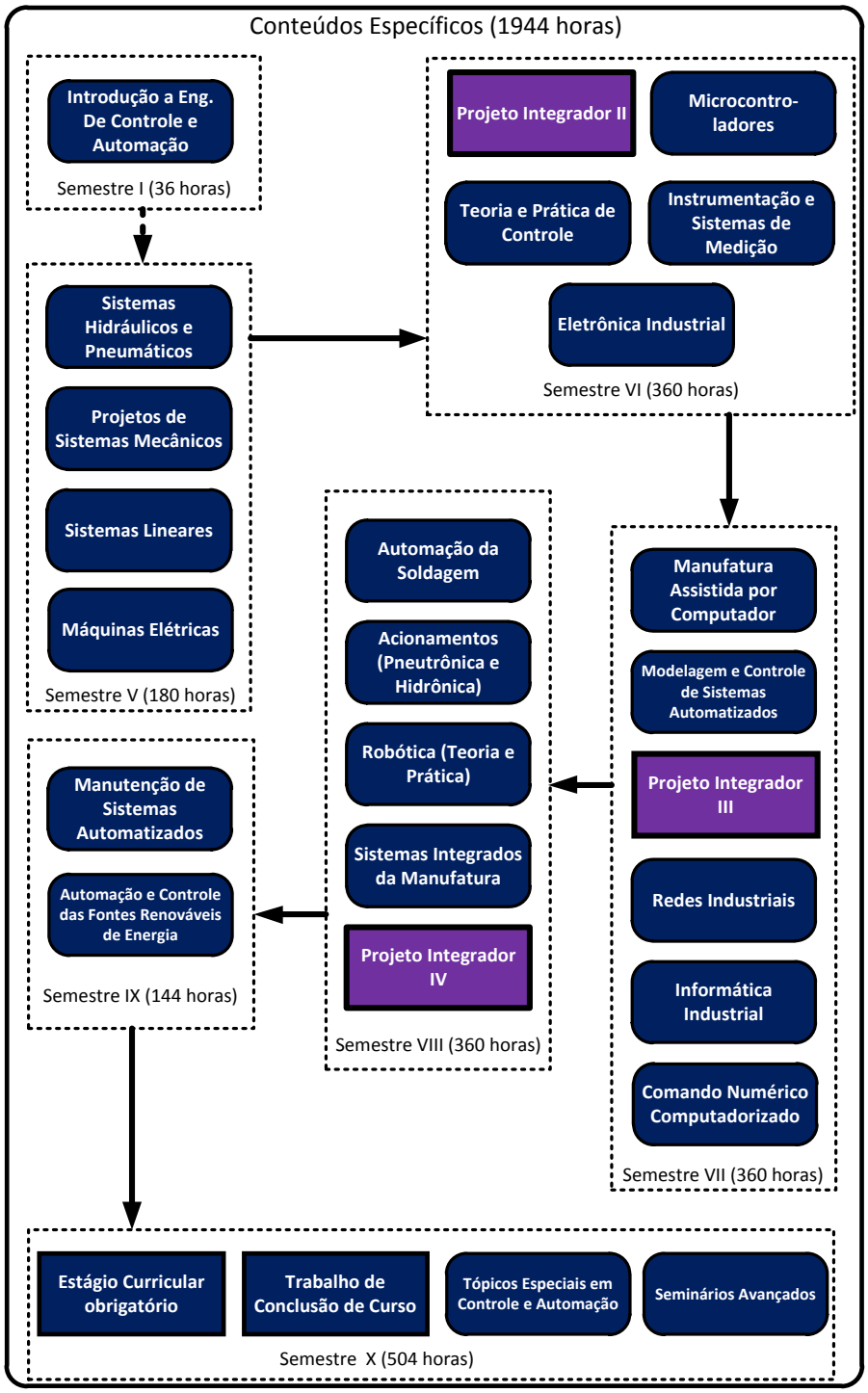

Figura 4.4 – Conteúdos Específicos e sua sequência evolutiva no curso.

O gráfico da Figura 4.5, por sua vez, traz os percentuais de carga horária para os diferentes núcleos de conteúdos, a fim de se verificar os percentuais mínimos definidos na resolução CNE/CES 11/2002 que são de 30% para conteúdos básicos, 15% para conteúdos profissionalizantes e o restante de conteúdos específicos.

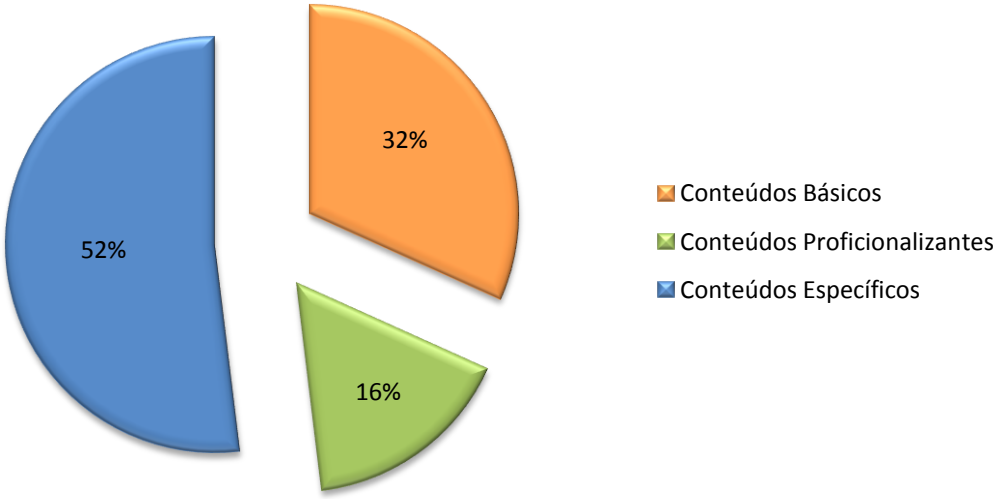

Figura 4.5 – Percentuais de Cargas Horárias dos Núcleos de Conteúdos.

Sobre a distribuição dos componentes curriculares: ela foi analisada considerando sua importância ao êxito dos educandos e a necessidade de um sequenciamento correto que previna a redundância e a falta de conceitos essenciais à compreensão dos conteúdos das diversas áreas.

A presença de componentes do núcleo profissionalizante nas fases iniciais do curso vai ao encontro do anseio que, certamente, será de muitos estudantes e previne, de certa forma, a desmotivação advinda do excesso de fundamentos e abstração típicos dos cursos de engenharia em fases iniciais. Nesse sentido, o diálogo entre os professores, o uso de exemplos da área afim e a contextualização dos conteúdos são pontos chave para a permanência e êxito dos alunos.

4.5. Elementos Diferenciais e Complementares da Matriz Curricular

A matriz curricular apresentada anteriormente visa tornar o curso de engenharia em questão consonante com a instituição de ensino profissionalizante na qual ele está inserido.

Unidades curriculares exemplificadas por “Metodologia de Pesquisa” buscam um produto final, onde o “saber fazer” e o desenvolvimento de competências voltadas a uma indústria prática e dinâmica é valorizada. Essa filosofia também é presente nos projetos integradores, trabalho de conclusão de curso e estágio curricular.

Uma das unidades curriculares elencadas no último semestre, “Tópicos Especiais em Controle e Automação”, possibilita o estudo de tecnologias correntes e a inserção de

conteúdos importantes que contemplem questões regionais ou atuais em um momento futuro. Alguns tópicos avançados ou peculiares, como Sistemas Embarcados, Controle Difuso e Controle Adaptativo podem ter sua conceituação fundamental e aplicação estudada nessa unidade curricular.

O componente curricular "Ética e Exercício Profissional" possibilitará a agregação de palestras ou atividades com profissionais do meio externo que atuem em questões críticas da atuação do engenheiro-cidadão moderno e com consciência de responsabilidade civil e social.

Mais do que a inclusão de unidades curriculares voltadas à ética, cidadania e sustentabilidade, deve-se ter uma corrente de pensamento permanente voltada a essas questões no desenvolvimento pedagógico de todo o curso.

As energias renováveis e sua interação com a Engenharia de Controle e Automação serão estudadas na unidade curricular correspondente no nono semestre. Uma unidade curricular específica que versa a manutenção de equipamentos empregados em automação vem a atender um ponto que geralmente não é incluído nos currículos.

Algumas atividades que devem ser adotadas em complementaridade à matriz curricular podem incluir:

- A realização de minicursos em inglês técnico, aplicativos de informática e equipamentos específicos ou quaisquer objetos de estudo oportunos;
- Discussões acadêmicas voltadas a intercâmbios institucionais nacionais e internacionais;
- Visitas técnicas e parcerias com empresas de Controle e Automação;
- Participação em congressos ou feiras e promoção de eventos técnico-científicos.

4.6. Projetos Integradores

Os projetos integradores estão dispostos em quatro semestres do curso e merecem a atenção especial dada nesta seção, por constituir uma prática de ensino que vem se consolidando na instituição e dando origem a produções e resultados bastante interessantes.

Essas unidades curriculares diferenciadas têm como objetivos principais:

- Integrar os conhecimentos adquiridos no curso, até o ponto onde o projeto é desenvolvido;
- Conciliar teoria, prática, estimulando consciência e compreensão de maior amplitude nos estudos;

- Desenvolver metodologia de pesquisa e apresentação de trabalhos;
- Incentivar o espírito empreendedor e de liderança;
- Promover maior interação entre os docentes e alunos.

Os projetos deverão seguir uma metodologia para seu desenvolvimento operacional e uma série de parâmetros a ser descritos em detalhes no "Manual do Projeto Integrador". Esse instrumento que será amplamente divulgado entre os docentes do curso deverá ser elaborado pelos docentes e aprovado no colegiado do curso, podendo ser modificado a partir das experiências vivenciadas a cada semestre.

A avaliação dos projetos deverá considerar o cumprimento dos requisitos mínimos a ser definidos nesse manual e deve existir um cronograma que culmina com a defesa dos projetos ao final do semestre.

Os projetos integradores constituem ferramenta essencial na formação de alunos-pesquisadores, à medida que os professores os podem conciliar com as oportunidades de apoio a esse tipo de desenvolvimento, o que contribui também para o aperfeiçoamento permanente dos docentes em pesquisa aplicada.

A coordenação dos projetos será feita por dois professores, com o auxílio dos demais que ajudarão a orientar as pesquisas e elaborar a sequência das aulas. É essencial o relacionamento constante dos componentes curriculares com o projeto integrador e suas temáticas, ao longo de todos os Semestres onde ele se faz presente.

Da mesma forma que o projeto integrador, as atividades elencadas para o último semestre do curso possuem papel particular na consolidação das competências e habilidades do egresso. A seção seguinte trata do Trabalho de Conclusão de Curso e do Estágio curricular Supervisionado em uma perspectiva semelhante à dos projetos integradores.

4.7. Trabalho de Conclusão de Curso e Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório

Os componentes curriculares Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório (ECSO) compreendem atividades de aprendizagem profissional e social, se caracterizando como um dos momentos em que o acadêmico terá a possibilidade de vivenciar situações reais de vida e de trabalho na área de Controle e Automação.

Neste sentido, o TCC/ECSO será um dos momentos fundamentais do Curso na busca pela pesquisa e teorização da prática vivenciada, assumindo, para tanto, três funções indissolúveis: Ensino, Pesquisa e Extensão. No âmbito do ensino, há a integração das disciplinas, possibilitando ao acadêmico lançar um novo olhar sobre o estabelecimento das relações entre os conhecimentos construídos durante o Curso. Será, também, um momento de pesquisa, uma vez que se compreende que este processo estará alicerçado na investigação de situações reais no campo de atuação do profissional, bem como a investigação na busca de soluções ou proposições para a contribuição de novas descobertas. Desta forma, possibilitará a criação e ampliação de conhecimentos dentro da área de formação profissional. Como extensão, as proposições surgidas da pesquisa indicarão caminhos frente aos problemas surgidos na realidade, contribuindo para a transformação social, e da intencionalidade subjetiva pessoal.

Com o programa de TCC/ECSO, o acadêmico desenvolverá projeto individual no campo de atuação profissional da área de Controle e Automação. Para tanto, utilizará conceitos, metodologias e técnicas estudadas durante o curso.

As atividades desenvolvidas no TCC/ECSO têm as seguintes funções:

- Integrar o processo de ensino-aprendizagem;
- Vivenciar situações que possibilitem o reconhecimento da relação teoria e prática;
- Posicionar-se criticamente como profissional, a partir da compreensão clara do seu papel no contexto social, dentro de uma perspectiva emancipatória;
- Evidenciar a formação de profissionais com competência técnica, social e administrativa, capazes de intervir na realidade social e organizacional;
- Facilitar o processo de atualização dos conteúdos disciplinares, permitindo a aplicação prática em uma área de interesse;
- Promover a integração Instituto Federal/Curso/Empresa/Comunidade.

O regulamento de TCC/ECSO será elaborado pelo colegiado do curso observando-se as disposições legais e a resolução didática do campus. Ele proporcionará aos acadêmicos e professores as orientações necessárias para que os mesmos possam conduzir os trâmites necessários à realização do programa de TCC/ECSO, desde o projeto das atividades até à avaliação final em Banca Examinadora.

4.7.1. Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem o objetivo de consolidar os conhecimentos adquiridos durante o curso, desenvolver autoconfiança e as competências e habilidades que constituem o perfil do egresso através da geração de soluções e do desenvolvimento e execução de um projeto teórico e prático em laboratório ou indústria. A meta do TCC será conceber, implantar, testar e/ou avaliar total ou parcialmente um sistema automatizado.

O TCC apresenta como pré-requisitos 2520 horas de curso aprovadas e nele o acadêmico deve desenvolver atividades totalizando 180 (cento e oitenta) horas. Estas atividades poderão ser desenvolvidas em empresa ou laboratório de pesquisa e/ou desenvolvimento na área de controle e automação sob a orientação de um profissional da empresa e um professor do curso.

Ao final do trabalho e da integralização da carga horária do TCC, o acadêmico deverá apresentar uma monografia a ser defendida publicamente perante a uma banca examinadora composta por professores com maior afinidade na área do tema desenvolvido no TCC designados pelo coordenador do curso ou pelo professor responsável pelo TCC.

O conteúdo didático da disciplina "Trabalho de Conclusão de Curso" (180 horas) é a aplicação prática dos conceitos e orientações de todo curso. A atividade desenvolvida será o planejamento, execução técnica do trabalho planejado, apresentação de palestra sobre trabalho em desenvolvimento em seminário específico, programado para meados do semestre e elaboração do relatório técnico do projeto. A avaliação será feita conforme parágrafo anterior.

O TCC é considerado uma disciplina, e terá um professor responsável pela coordenação e acompanhamento da turma. O responsável pela disciplina deve, sobretudo, preocupar-se com o cumprimento dos planos e prazos, bem como com o atendimento de uma adequada profundidade técnico/científica, através de um sistemático contato com orientador e aluno. Além disso, será permitido o desenvolvimento do TCC em paralelo com o estágio curricular obrigatório. As atividades a serem desenvolvidas no TCC serão regulamentadas através do regulamento de TCC/ECSO.

4.7.2. Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório

O estágio curricular supervisionado obrigatório (ECSO) tem como objetivo propiciar ao aluno um contato real no desempenho de suas funções na área de controle e automação,

dando-lhe outras perspectivas a respeito da mesma além das acadêmicas. Além disso, é mais uma oportunidade de integração teoria e prática e uma grande preparação do profissional para desenvolver melhor suas competências e habilidades e assim se adaptar mais rapidamente ao mercado de trabalho.

O desenvolvimento das atividades de estágio é obrigatório, podendo ser desenvolvido após o cumprimento do pré-requisito de 2160 horas de curso aprovadas. Os acadêmicos deverão desenvolver atividades de estágio obrigatório totalizando 180 (cento e oitenta) horas em empresas, laboratórios de pesquisa ou desenvolvimento sob a orientação de um profissional da empresa e de um professor do curso. O estágio tem o objetivo de possibilitar ao aluno o desenvolvimento das seguintes atividades:

- Acompanhamento e participação no Projeto e Implantação de Sistemas Automatizados;
- Análise de Desempenho de Sistemas Automatizados;
- Estudo de viabilidade, levantamento de dados, relatórios sobre processos automatizados ou a serem automatizados;
- Levantamento de proposições de trabalhos em vista do Projeto de Fim de Curso.

A validação das atividades desenvolvidas durante o estágio será realizada após o cumprimento da carga horária exigida (180 horas) e mediante a avaliação do relatório final.

O Estágio Curricular Obrigatório é considerado uma disciplina, e possui um professor responsável pela coordenação e organização dos trabalhos e atividades dos acadêmicos.

As atividades a serem desenvolvidas no ECSO serão regulamentadas através do regulamento de TCC/ECSO.

4.8. Colegiado do Curso

O Colegiado do Curso deverá estar em consonância com as normas estabelecidas pelo Instituto Federal de Santa Catarina.

Neste projeto, será adotada a deliberação CEPE/IFSC Nº 004, de 05 de abril de 2010, que regulamenta os Colegiados de Cursos de Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

4.9. Núcleo Docente Estruturante

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) corresponde à parcela do corpo docente responsável pela criação, implantação e consolidação do projeto pedagógico do curso, deve ser considerado como elemento diferenciador da composição e organização do corpo docente.

O NDE do curso de Engenharia de Controle e Automação do Campus Chapecó será constituído pelo coordenador do curso e por, pelo menos, 30% dos docentes previstos para os dois primeiros anos, sendo que a maioria destes participou plenamente da elaboração do Projeto Pedagógico do Curso e tem clara responsabilidade pela implantação do mesmo.

Além disto, dentre os integrantes do NDE, pelo menos 80% deverão possuir formação acadêmica na área do curso e titulação mínima de mestre ou doutor.

Os professores elencados na Tabela 4.11 deverão compor o NDE em sua formação inicial.

Professor	Titulação
Jorge R. Guedes	*Mestre*
Joni Coser	*Doutor*
Alexandre Dalla'Rosa	*Doutor*
Cristiano Kulman	*Mestre*
Henri C. Berlan	*Mestre*
Ilca Ghiggi	*Doutor*
Rafael Pippi	*Doutor*

O regimento do NDE deverá ser definido pelo colegiado do curso, logo após sua composição, levando em conta os parâmetros da Seção 7.2 deste projeto pedagógico. A avaliação permanente do projeto prescreve seu conhecimento e envolvimento na composição do mesmo. Por conta disso, o NDE inclui a maior parte da comissão de elaboração desse documento, acrescida ainda de três professores-doutores que atuarão nas primeiras fases e na parte profissionalizante do curso. Todos os professores do NDE são de dedicação exclusiva à função docente no campus.

4.10. Regime de Funcionamento e Acesso ao Curso

O funcionamento e a operacionalização do curso estarão sujeitos aos parâmetros abaixo:

- Regime: semestral;
- Número de dias com atividades acadêmicas por semestre: 100
- Turno: matutino e vespertino, com ingresso alternado entre os semestres;
    - Horário das atividades no turno matutino: 07h45min – 11h45min;
    - Horário das atividades no turno vespertino: 13h30min – 17h30min;
    - Os turnos serão divididos em quatro aulas de cinquenta e cinco minutos, com intervalo de vinte minutos após as duas primeiras aulas.
- Número de alunos por turma: 36;
- Número de turmas: uma por semestre;
- Tempo mínimo para conclusão do curso: cinco anos (dez semestres);
- Tempo máximo para conclusão do curso: dez anos (vinte semestres).

A oferta do curso nos turnos matutino e vespertino com ingresso alternado entre os semestres possibilitará que alunos que reprovarem em uma ou mais unidades curriculares possam cursá-las em turno complementar e seguir ao próximo Semestre, desde que a cadeia de pré-requisitos permita. A oferta do curso iniciará no turno matutino. Alunos ingressantes na primeira turma e sem reprovações seguem estudando nesse turno até o final. A segunda oferta, porém, será no turno vespertino, disponibilizando um primeiro Semestre nesse turno, que poderá abrigar eventuais alunos reprovados da turma anterior. Essa prática visa diminuir a evasão e a desmotivação dos educandos.

A forma de ingresso de alunos no curso será por meio do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), conforme os percentuais e instrumentos normativos comuns aos cursos superiores do Instituto Federal de Santa Catarina (sujeito inclusive aos regimes de cotas estabelecidos nestes instrumentos).

5. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM E INTEGRAÇÃO TEORIA-PRÁTICA

Este capítulo complementa a descrição do currículo feita anteriormente, destacando alguns pontos relacionados à avaliação dos educandos, bem como algumas estratégias de integração e organização de recursos de ensino e prática. Dada a importância ímpar da avaliação no processo de melhoria contínua da ação ensino-aprendizagem, é preciso definir, em uma microanálise, o seu caráter pretendido no curso proposto. Também é preciso refletir algumas estratégias e aspectos pedagógicos práticos importantes que dizem respeito principalmente à conexão entre teoria e prática.

5.1. Avaliação do Processo Ensino Aprendizagem

O processo de avaliação de ensino e aprendizagem está vinculado à concepção de escola, da relação do saber, aprender, ensinar. A avaliação é parte integrante do currículo, na medida em que a ele se incorpora como uma das etapas do processo pedagógico [10]. A avaliação da aprendizagem deve sempre ter a finalidade diagnóstica, que se volta para o levantamento das dificuldades dos alunos buscando a correção de rumos, à reformulação de procedimentos didático-pedagógicos e até mesmo de objetivos e metas. Portanto, a avaliação é um processo contínuo, permanente, permitindo a periodicidade no registro das dificuldades e avanços dos educandos [11].

A avaliação abrange todos os momentos e recursos que o professor utiliza no processo ensino-aprendizagem, tendo como objetivo principal o acompanhamento do processo formativo dos educandos, verificando como a proposta pedagógica vai sendo desenvolvida ou se processando, na tentativa de sua melhoria, ao longo do próprio percurso. A avaliação não privilegia a mera polarização entre o “aprovado” e o “reprovado”, mas sim a real possibilidade de mover os alunos na busca de novas aprendizagens [12].

A avaliação da aprendizagem pode se tornar um mecanismo de integração, inclusão ou exclusão. Sendo diagnóstica, tem por objetivo a inclusão e não a exclusão, com vistas a aprimorar coisas, atos, situações, pessoas, para a tomada de decisões no sentido de criar condições para obtenção de uma maior satisfatoriedade daquilo que se esteja buscando ou construindo [13].

No contexto pedagógico do curso, construir competência significa ser capaz de mobilizar, articular, produzir e colocar em ação conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para desenvolver e implantar soluções tecnológicas avançadas no controle e automação de processos industriais, bem como compreender, situar-se e interferir no mundo do trabalho no qual ele está ou será inserido, indicando um modelo que aplica três dimensões*: conhecimento, habilidade e atitude*. Essas dimensões englobam questões técnicas, pedagógicas, bem como a cognição e as atitudes relacionadas ao trabalho. O desenvolvimento de competências ocorre por meio da aprendizagem individual e coletiva, no processo de ensino aprendizagem, possibilitando o desempenho em diferentes ambientes da sua vivência, sejam estes acadêmicos, empresariais ou sociais.

As competências profissionais tecnológicas gerais e específicas são desenvolvidas nas unidades curriculares de cada Semestre e, por meio dos *projetos integradores,* podem ser integralizadas pela resolução de um problema prático relacionado com o perfil de formação estabelecido para o Semestre. A avaliação das competências relacionadas à unidade curricular é feita pelo professor e/ou professores que orientam a unidade curricular e, quando as competências estão distribuídas em mais de uma unidade curricular, a avaliação é feita pelos professores das unidades curriculares envolvidas, que estabelecem, a partir de um consenso, o conceito final.

Para registro das avaliações, atribuem-se os seguintes conceitos: **E (Excelente), P (Proficiente), S (Suficiente)** e **I (Insuficiente)** para cada competência desenvolvida, os quais possuem a seguinte significação:

- É atribuído **I – Insuficiente**, ao aluno que não atingir os parâmetros mínimos estabelecidos para a construção da competência.
- É atribuído **S – Suficiente**, ao aluno que atingir os parâmetros mínimos estabelecidos para a construção da competência.
- É atribuído **P – Proficiente**, ao aluno que superar os parâmetros mínimos estabelecidos para a construção da competência.
- É atribuído **E – Excelente**, ao aluno que ultrapassar as expectativas quanto à construção da competência.

Ao final de cada semestre, o aluno é considerado APTO ou NÃO APTO em cada unidade curricular, de acordo com os seguintes critérios de aprovação:

a) Obter conceito diferente de “I” em todos os aspectos atitudinais;

b) Obter conceito diferente de “I” em todas as competências técnicas avaliadas e características dos conteúdos das unidades curriculares;

c) Obter frequência igual ou superior a 75%.

No decorrer do processo avaliativo, os alunos que demonstrarem dificuldades na construção das competências desenvolvidas no semestre terão direito à recuperação paralela aos estudos desenvolvidos durante o semestre.

Durante o processo de avaliação, o aluno que se sentir prejudicado com o conceito recebido em uma determinada avaliação poderá recorrer à coordenação do curso num prazo de dois dias, após a divulgação do conceito, para requerer revisão, e a coordenação do curso terá cinco dias para formar uma banca a fim de emitir um parecer.

Para a consolidação do processo de avaliação é realizada uma reunião após as dez primeiras semanas do semestre letivo e outra ao final do mesmo. Essa reunião possui caráter deliberativo, e tem como objetivos: a reflexão, a decisão, a ação e a revisão da prática educativa, e ainda a emissão dos pareceres avaliativos dos professores do semestre. Além do aspecto pedagógico da avaliação, a reunião de avaliação possibilita um momento de auto-avaliação institucional, pois é planejada para que professores e alunos se auto-avaliem e façam a avaliação da atuação dos demais envolvidos no seu processo educacional.

O aluno que reprovar em uma ou mais unidade curricular poderá efetuar matrícula no turno complementar, sujeito à disponibilidade de vagas, nessas unidades curriculares. A matrícula nas demais unidades de semestres posteriores estará sempre sujeita aos pré-requisitos elencados no capítulo anterior.

5.2. Estratégias de Integração Teoria-Prática

Uma das características desejadas do perfil do Engenheiro de Controle e Automação egresso do Campus Chapecó é a inserção e adaptação rápida ao mundo do trabalho. Grande parte desta qualidade depende da integração entre a teoria e a prática no currículo e da implementação dessas ações ao longo do curso.

Logicamente, as práticas pedagógicas de cada professor também constituem, entre outros, fator determinante para que a referida integração aconteça.

Apartes disso, algumas ações principais norteadoras que podem fortalecer este objetivo são:

- A contextualização das disciplinas do núcleo básico ou profissionalizante com problemas reais do universo profissional do Engenheiro de Controle e Automação;
- A utilização de atividades em laboratório, tanto nas disciplinas do núcleo básico quanto naquelas de caráter profissionalizante geral ou específico;
- A utilização de atividades práticas que promovam a integração entre as diversas disciplinas, utilizando os conceitos destas disciplinas para resolver problemas concretos de controle e automação.

A ação mais palpável para a integração entre a teoria e a prática, possivelmente, sejam os projetos integradores, alocados em quatro semestres oportunos do curso. Além dessa, a integração deve dar-se permanentemente no desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso e no decorrer do estágio supervisionado.

Na integração entre teoria e prática, a utilização dos laboratórios existentes e a devida implantação dos que ainda são necessários é essencial. As Figuras 5.1 a 5.10 trazem diagramas relacionais das unidades curriculares com os laboratórios a ser empregados em cada uma.

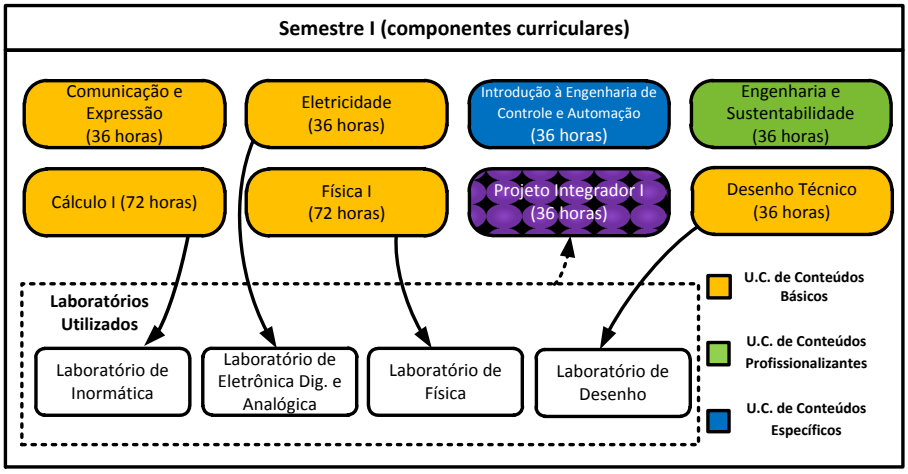

Figura 5.1 – Semestre I (Componentes Curriculares e Laboratórios).

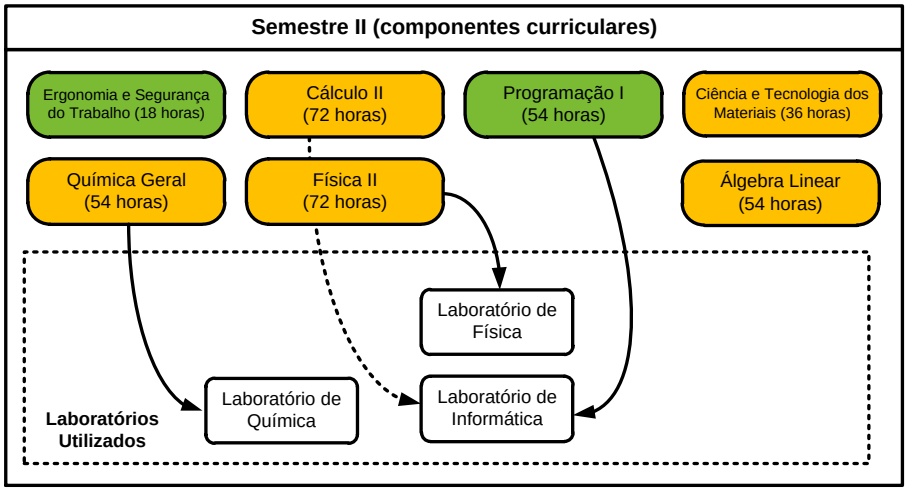

Figura 5.2 – Semestre II (Componentes Curriculares e Laboratórios).

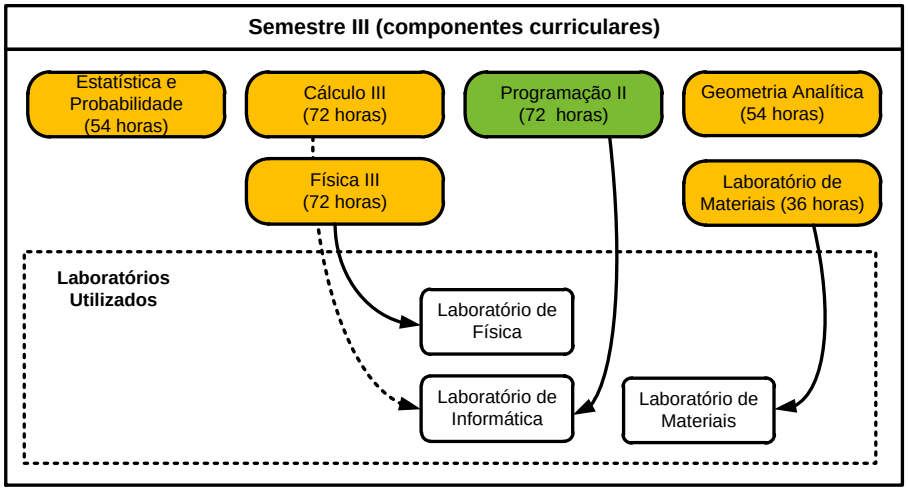

Figura 5.3 – Semestre III (Componentes Curriculares e Laboratórios).

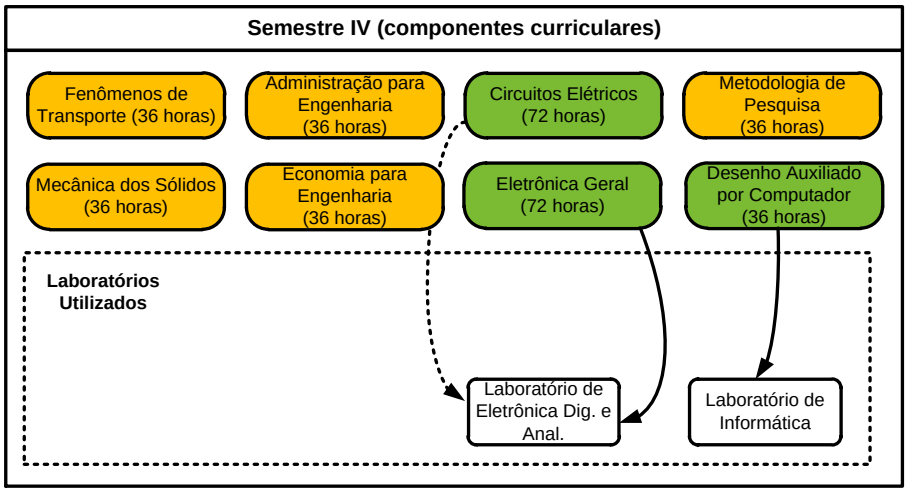

Figura 5.4 – Semestre IV (Componentes Curriculares e Laboratórios).

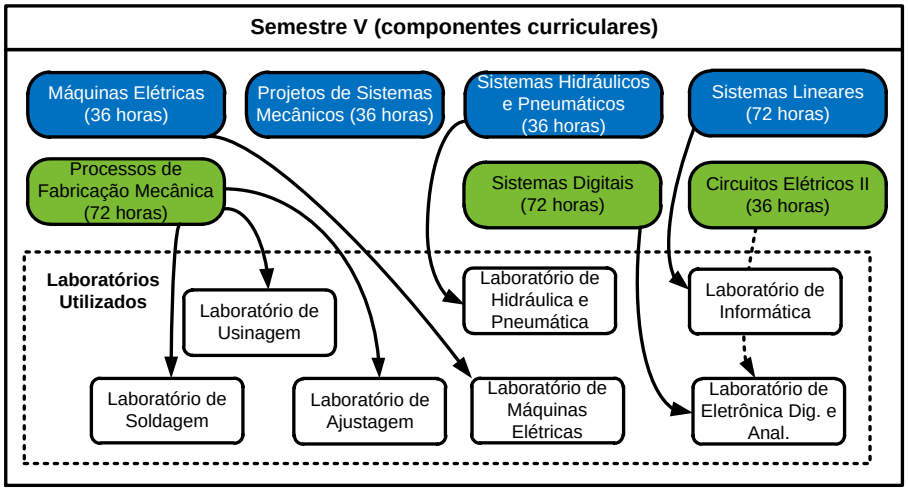

Figura 5.5 – Semestre V (Componentes Curriculares e Laboratórios).

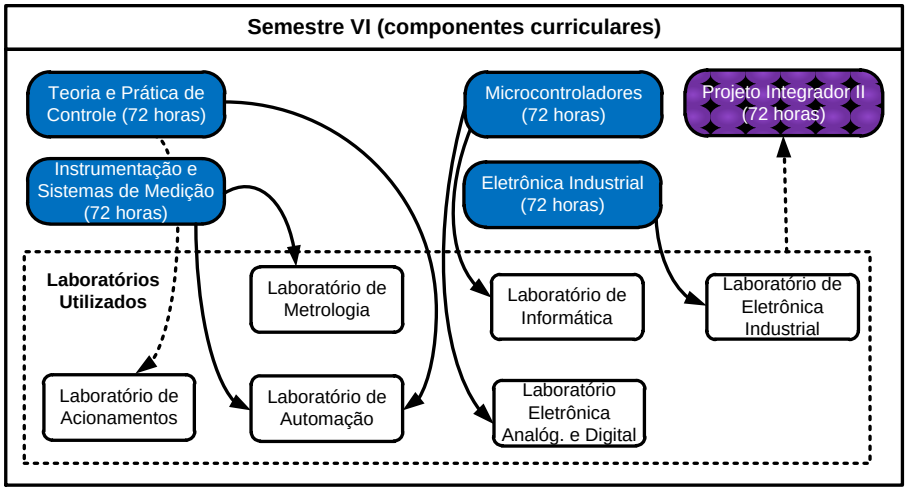

Figura 5.6 – Semestre VI (Componentes Curriculares e Laboratórios).

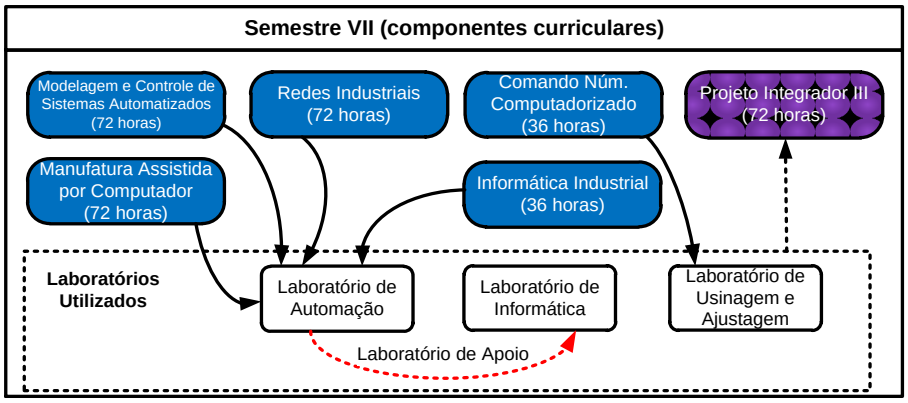

Figura 5.7 – Semestre VII (Componentes Curriculares e Laboratórios).

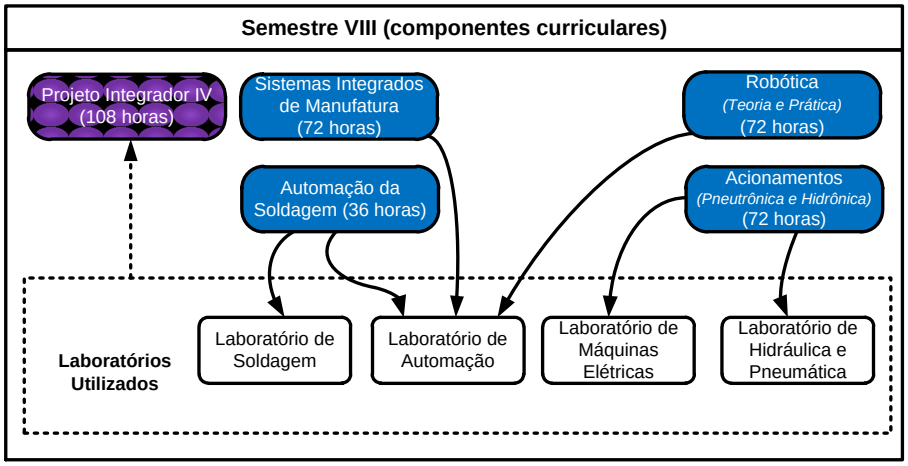

Figura 5.8 – Semestre VIII (Componentes Curriculares e Laboratórios).

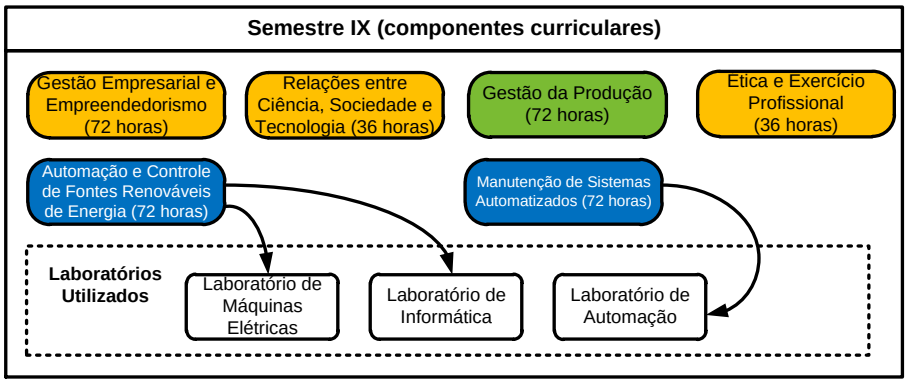

Figura 5.9 – Semestre IX (Componentes Curriculares e Laboratórios).

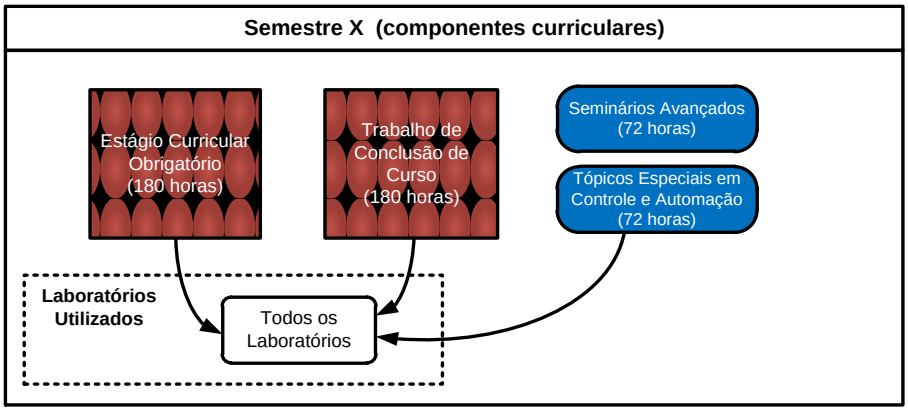

Figura 5.10 – Semestre X (Estágio e TCC)

6. ESTRUTURA DO CAMPUS CHAPECÓ

Neste capítulo será apresentada a forma de organização e a estrutura do Campus Chapecó, onde se pretende implantar este projeto pedagógico. A descrição será dividida nos seguintes tópicos:

- Organograma atual do campus e descrição de alguns setores;
- Cursos ofertados e áreas de atuação dos docentes;
- Infraestrutura física do campus;
- Grupos de pesquisa e atividades de extensão;
- Referências ao planejamento do campus ligadas à implantação do curso objeto do projeto.

6.1. Organograma Atual do Campus

A Figura 6.1 apresenta de forma esquemática como estão estruturados os diferentes setores e órgãos principais do Campus Chapecó.

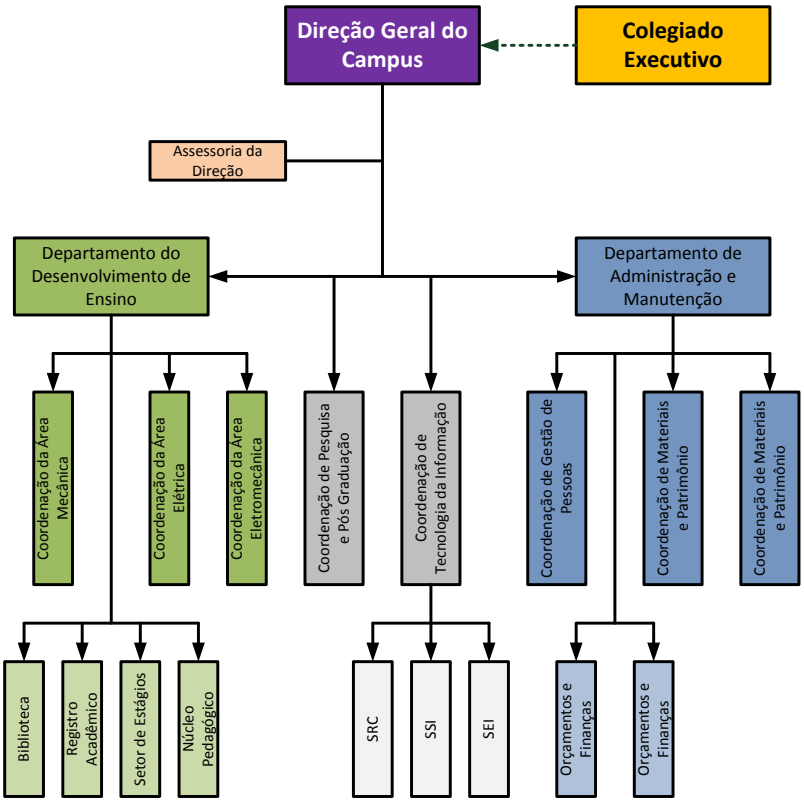

Figura 6.1 – Organograma dos Setores do Campus Chapecó.

Alguns fragmentos de texto são apresentados abaixo e descrevem as ações e atribuições de alguns segmentos mostrados no organograma da Figura 6.1. Os textos foram fornecidos por servidores dos próprios setores e reproduzidos aqui:

- Coordenação de Tecnologia da Informação:

  "A Coordenação de Tecnologia da Informação (CTI) do Instituto Federal de Santa Catarina do Campus Chapecó foi criada no mês de julho do ano de 2007. Sua Principal atribuição dentro do Campus é manter em permanente funcionamento a infraestrutura de informática, seguindo diretrizes da Pró-Reitoria de Gestão do Conhecimento. Para atender esse objetivo a CTI divide-se em três supervisões: Supervisão de Infraestrutura de redes de comunicação, Supervisão de Sistemas e Supervisão de Suporte. A Supervisão de Infraestrutura de redes de comunicação tem como atribuições monitorar a rede de computadores e telefonia, implantar melhorias nas redes de comunicação e monitorar e implantar serviços nos servidores da rede. Por sua vez a Supervisão de Sistemas desenvolve e implanta sistemas de informação, realiza o suporte aos usuários nos sistemas desenvolvidos e monitorar e auxiliar usuários em sistemas corporativos nos setores de Registros Acadêmicos, Biblioteca, Gestão de Pessoas, Compras, e Materiais e Patrimônio. Por fim a Supervisão de Suporte acompanha e realiza manutenção em equipamentos (Computadores, impressoras, telefones) e realiza o atendimento de suporte aos usuários em dúvidas existentes em seus trabalhos diários. A CTI também interage através de um fórum de discussões, composto por todas as Coordenações de Tecnologia da Informação dos Campi do Instituto, a fim de padronizar todos os procedimentos e ferramentas utilizadas. Dessa forma que a CTI faz a gestão da tecnologia no Campus Chapecó, cada supervisão possui autonomia em projetos de sua área visando sempre à satisfação do cliente, seja externo (aluno) ou interno (próprios servidores da Instituição)."

- Departamento de Ensino:

  "O Departamento de Desenvolvimento de Ensino é composto dos seguintes setores: Registro Acadêmico, Biblioteca, Núcleo Pedagógico, Coordenação do Curso Técnico de Mecânica, Coordenação do Curso Técnico de Eletroeletrônica e Coordenação do Curso Técnico de Eletromecânica na modalidade EJA. São atribuições deste setor: Planejamento, desenvolvimento, controle, avaliação e execução das políticas de ensino homologadas pelo Colegiado Executivo da Unidade a partir de orientações e diretrizes estabelecidas pela Diretoria de Ensino que garantam a articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão observados os princípios e diretrizes estabelecidas pelo Projeto Pedagógico Institucional (PPI); Elaboração de propostas de melhorias e aprimoramento dos projetos pedagógicos dos cursos; O acompanhamento e a articulação das atividades desenvolvidas pelas coordenadorias e setores subordinados ao

departamento. As atividades das coordenadorias de área são planejar, coordenar, acompanhar e avaliar os procedimentos acadêmicos em conformidade com a política de desenvolvimento das áreas; acompanhar e viabilizar os cursos de extensão e os programas de estágios de suas áreas; o acompanhamento e a articulação das atividades desenvolvidas pelo corpo docente."

- Biblioteca:

  "A Biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, Campus Chapecó, criada em 2006, está subordinada ao Departamento de Desenvolvimento do Ensino. Tem por objetivo apoiar as atividades de ensino, pesquisa e extensão, bem como atender as necessidades de informação dos alunos, professores e funcionários da Instituição. Os usuários têm livre acesso a toda coleção da biblioteca e podem efetuar suas pesquisas pela Internet, por meio das estações de consulta online. Este acervo abrange basicamente as áreas de eletroeletrônica e mecânica industrial, bem como os conteúdos que abrangem o ensino médio. Hoje, o acervo está composto de aproximadamente 3882 exemplares, reunindo diversos materiais bibliográficos: livros, obras de referência (dicionários, bibliografias, enciclopédias, etc.), multimeios (CDs, DVDs, etc.), especial (documentos institucionais, atlas geográficos, anais, etc.), periódicos/revistas, jornais e eletrônicos (base de dados, relatórios de estágio, etc.). A Biblioteca conta, em seu quadro de funcionários, com dois bibliotecários e um assistente administrativo e atende de segunda a sexta das 07:30 às 22:30. Os principais serviços oferecidos são: Consulta local e on-line ao acervo; Empréstimo domiciliar; Reserva de material; Renovação de empréstimo local e via telefone; Levantamento bibliográfico; Orientação na normalização de trabalhos acadêmicos; Serviço de referência; Divulgação de periódicos e Visitas orientadas."

- Registro Acadêmico:

  "No Registro Acadêmico são realizados os processos acadêmicos de inscrição para o processo de ingresso; matrícula do alunado; expedir e registrar históricos, certificados, diplomas, certidões, declarações, atestados e outros documentos referentes ao alunado; manter sob sua guarda e responsabilidade todos os documentos relativos à matrícula inicial e à vida acadêmica do alunado; efetuar transferências internas e externas; divulgar os resultados do rendimento escolar; assinar documentos relativos à vida acadêmica juntamente com o Diretor da Unidade."

- Núcleo Pedagógico:

  "O núcleo pedagógico, contribui na articulação e execução de ações para o processo de ensino aprendizagem, de forma que contemple as diferenças e possibilite o aprendizado, garantindo a democratização do saber e a inclusão dos alunos. No IF-Chapecó, coordena e executa momentos de formação e avaliação da educação, que além de possibilitar a compreensão e a atualização nas questões didático-pedagógicas, busca desenvolver estratégias diferenciadas e inclusivas no processo de ensino-aprendizagem. Pela diversidade que se apresenta em cada espaço educacional, há a necessidade do núcleo pedagógico acompanhar todas as ações que requerem intervenções pedagógicas, ou seja, todas as atividades relacionadas ao ensinar-aprender. Propor eventos, objetivando a atualização pedagógica dos docentes, bem como elaborar materiais informativos e de formação pedagógica para os docentes e para o processo de ensino-aprendizagem. A partir das atualizações legais, bem como da articulação com a realidade da instituição e da região em que está inserida propor modificações, quando necessárias nos processos educativos, além de interpretar e aplicar a legislação de ensino, de forma que possibilite uma educação de qualidade e inclusiva. E, sendo uma educação que também se transforma, assim como o conhecimento, o núcleo pedagógico contribui desenvolvendo pesquisas e projetos pedagógicos que apontam para estratégias de inclusão, bem como a renovação de métodos e metodologias de ensino-aprendizagem. Uma instituição de ensino requer o envolvimento de todos os profissionais formados e preparados para dar conta da complexidade que é o processo de ensino-aprendizagem. Exercitar o princípio da democratização do saber, que implica construir com o outro e a partir das necessidades do outro. Também implica em todos alunos, professores, administrativos e núcleo pedagógico serem sujeitos desse processo, que pensam, propõem, vivenciam, ouvem e são ouvidos, pois o compromisso da instituição é com a aprendizagem e a inclusão de todos."

- Setor de Estágios:

  "O Setor de Estágios está diretamente ligado ao Departamento de Desenvolvimento de Ensino do Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Chapecó. Suas principais atribuições dentro do Campus são: controlar e acompanhar a documentação de estágios de qualquer natureza; organizar banco de dados de empresas, ofertas de estágios e empregos, disponibilizando-o à comunidade escolar; manter os registros dos estágios; realizar supervisão das atividades dos estagiários em seu ambiente de trabalho, juntamente com o docente designado e emitir relatório semestral das atividades desenvolvidas pelo setor."

- Departamento de Administração e Manutenção:

  "No campus Chapecó, o Departamento de Administração e Manutenção tem como principais atribuições: o planejamento, o desenvolvimento, o controle e a avaliação da administração orçamentária, financeira e de recursos humanos do Campus, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Projeto de Desenvolvimento Institucional (PDI) e as orientações da Diretoria de Administração e Planejamento. Também cabe a esse departamento a elaboração das propostas de melhorias da infraestrutura, a preparação dos processos para licitações, o acompanhamento e a execução dos contratos e a realização de outras atividades delegadas pelo Diretor da Unidade. Se soma a isso o acompanhamento e a articulação das atividades desenvolvidas pelas coordenadorias e setores subordinados ao departamento."

- Coordenação de Pós-Graduação e Pesquisa:

  "O IF-SC e o departamento de Pós-Graduação e Pesquisa cumprem seus objetivos, definidos em seu Estatuto, de realizar pesquisa aplicada, estimulando o desenvolvimento de soluções tecnológicas, de forma criativa, e estendendo seus benefícios à comunidade. Fomenta e apoia a realização de pesquisa tecnológica aplicada às necessidades das organizações, tendo como resultado o desenvolvimento de novos processos, produtos, dispositivos e equipamentos que proporcionam o aumento da qualidade, da produtividade e, por consequência, da competitividade. A instituição compreende e trata a pesquisa tecnológica com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento regional, para o avanço técnico-científico do país, para a solução de problemas nas suas áreas de atuação e para o aperfeiçoamento da formação e da qualificação profissionais. A pesquisa está diretamente articulada de forma indissociável às atividades de ensino, por meio de projetos desenvolvidos, com o objetivo de fortalecer o processo de ensino aprendizagem. Como dimensão formativa desperta nos alunos vocação científica e incentiva talentos potenciais, por meio da participação efetiva em projetos, integrando-os ao desenvolvimento de experiências científico-pedagógicas de caráter investigativo e teórico-metodologicamente fundamentadas. A formação científica busca qualificar o corpo discente, com possibilidades de continuidade de sua formação acadêmica, ascendendo outros níveis de ensino."

6.2. Cursos Ofertados e Grandes Áreas do Conhecimento

O Campus Chapecó conta atualmente com uma equipe de 33 professores que atuam em três cursos regulares:

- Curso Técnico de Eletroeletrônica em nível médio, subsequente;

- Curso Técnico de Mecânica Industrial, também em nível médio, subsequente;
- Curso Técnico de Eletromecânica para jovens e adultos na modalidade PROEJA.

A Tabela 6.1 traz dados adicionais desses cursos.

TABELA 6.1 – COMPOSIÇÃO DOS CURSOS EM ANDAMENTO NO CAMPUS CHAPECÓ.

CURSO	TURMAS	ALUNOS CURSANDO	ALUNOS COM C/H INTEGRALIZADA
Técnico em Eletroeletrônica	*8*	*270*	*70*
Técnico em Mecânica Industrial	*8*	*224*	*65*
Eletromecânica PROEJA	*4*	*99*	*-*

C/H – Carga Horária
(dados de julho de 2010)

Além dos cursos regulares, cursos de formação inicial e continuada são continuamente desenvolvidos, muitos na forma de parcerias com empresas ou setores do poder público.

Também, encontra-se em seu segundo ano de curso a pós-graduação em educação, modalidade de jovens e adultos. Essa, por sua vez, atende pessoas da comunidade que já possuem graduação e funcionários do próprio campus que se qualificam para tornar a unidade uma referência na oferta desse tipo de modalidade de ensino, já que foi pioneira na composição de parte de seu quadro para atender primordialmente esse programa.

Na Figura 6.2 está a distribuição dos docentes do campus em diferentes áreas do conhecimento.

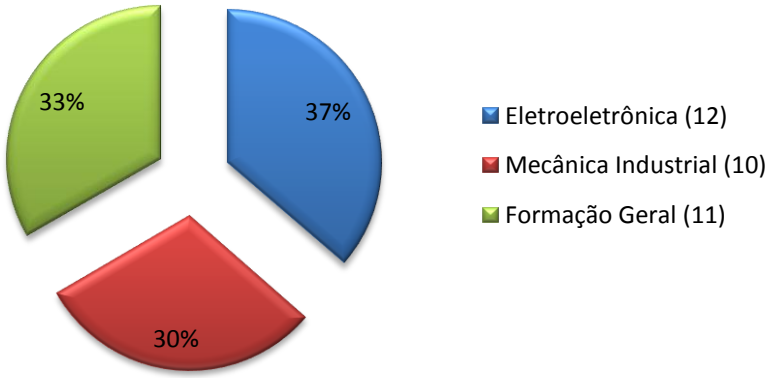

Figura 6.2 - Distribuição Percentual de Docentes em Diferentes Áreas do Conhecimento.

A Figura 6.3 apresenta o nível de formação da equipe de professores que atuarão no curso superior.

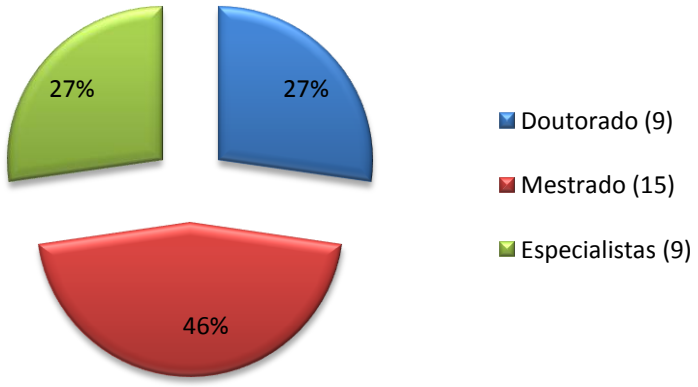

Figura 6.3 - Distribuição Percentual do Nível de Formação dos Professores.

Segue nas Tabelas 6.2 a 6.4 o nome e contato eletrônico dos docentes lotados no Campus Chapecó.

TABELA 6.2 – PROFESSORES DA ELETROELETRÔNICA.

Nome		Contato
1	Alexandre Dalla'Rosa	alexandredr@ifsc.edu.br
2	Bruno L. A. da Silva	brunosilva@ifsc.edu.br
3	Décio Leandro Chiodi	decio@ifsc.edu.br
4	Joni Coser	jonicoser@ifsc.edu.br
5	Juan Pablo Robles Balestero	juan@ifsc.edu.br
6	Mauro Ceretta Morreira	mcmoreira@ifsc.edu.br
7	Marcos Aurélio Pedroso	mpedroso@ifsc.edu.br
8	Jorge Roberto Guedes	jguedes@ifsc.edu.br
9	Jacson Rodrigo Dreher	Jacson@ifsc.edu.br
10	Maro Jinbo	maro@ifsc.edu.br
11	Rafael Silva Pippi	pippi@ifsc.edu.br
12	Ricardo Roman	ricardo.roman@ifsc.edu.br

TABELA 6.3 – PROFESSORES DA FORMAÇÃO GERAL.

Nome		Contato
1	Adriano Larentes da Silva	adriano.silva@ifsc.edu.br
2	Ângela Silva	angela.silva@ifsc.edu.br
3	Fernando Rosseto Gallego Campos	fernando.campos@ifsc.edu.br
4	Ilca Maria Ferrari Ghiggi	ilca@ifsc.edu.br
5	Luciane Cechin Mário	luciane.mario@ifsc.edu.br
6	Luiz Silvio Scartazzini	luiz.silvio@ifsc.edu.br
7	Alencar Migliavacca	alencar@ifsc.edu.br
8	Melissa Bettoni Techio	melissa.techio@ifsc.edu.br
9	Sandra Aparecida Antonini Agne	agne@ifsc.edu.br
10	Gisela Gertrudes Jonck	Gisela@ifsc.edu.br
11	Paulo Roberto Gauto	paulogauto@ifsc.edu.br

TABELA 6.4 – PROFESSORES DA MECÂNICA INDUSTRIAL.

Nome		Contato
1	Cristiano Kulman	cristianokulman@ifsc.edu.br
2	Jeferson F. Mocrosky	jmocrosky@ifsc.edu.br
3	Dirceu de Melo	dirceumelo@ifsc.edu.br
4	Marli Teresinha Baú	marlibau@ifsc.edu.br
5	Graciela Ap. Pelegrini	graciela@ifsc.edu.br
6	Alexandre Galiotto	galiotto@ifsc.edu.br
7	Henri Carlo Belan	henri@ifsc.edu.br
8	Juarês de Melo Vieira	juaresvieira@ifsc.edu.br
9	Renato Luis Bergamo	renatobergamo@ifsc.edu.br
10	Júlio Cezar Barcellos da Silva	juliosilva@ifsc.edu.br

6.3. Infraestrutura Física do Campus

O Campus do IF-SC no município de Chapecó está situado na Av. Nereu Ramos, nº 3450 D, Bairro Seminário.

Nas Tabelas 6.5 a 6.7 são apresentados os dados gerais sobre os espaços construídos do Campus:

TABELA 6.5 – DADOS DO CAMPUS DE CHAPECÓ.

Área total	15.000,00 m^2
Área total construída	2.801,36 m^2
Número de Blocos Construídos	4
Número de Laboratórios	12
Número de Salas de Aula	13

Considerando que a oferta do curso de Engenharia de Controle e Automação será nos turnos matutino e vespertino, ela não irá coincidir, por exemplo, com a oferta dos cursos técnicos pós-médio e integrado na modalidade EJA, que ocorrem à noite.

Uma relação complementar sobre os espaços existentes no campus é dada na Tabela 6.6.

TABELA 6.6 – ESPAÇOS EXISTENTES NO CAMPUS.

Ambientes	Número Disponível
Biblioteca	01
Almoxarifado	02
Sala de Telecomunicações e Vídeo Conferências	01
Sala de Tecnologia da informação	02
Sala Administrativa	08
Sala de Professores	03
Laboratórios de Informática	02
Laboratórios de Mecânica	05
Laboratórios de eletroeletrônica	05
Espaço para Cantina	01
Espaço para Xerox e Serviços Reprográficos	01

A Tabela 6.7, por sua vez, apresenta alguns espaços que estarão disponíveis nos próximos semestres, de acordo com o planejamento do campus.

TABELA 6.7 – ESPAÇOS PREVISTOS PARA OS PRÓXIMOS SEMESTRES.

Um bloco de três pavimentos para alojar novos laboratórios, salas de aula e almoxarifados (Bloco IV – Figura 6.4)
Uma portaria

A Figura 6.4 mostra de forma esquemática a distribuição das áreas construídas e previstas para os próximos semestres no Campus Chapecó.

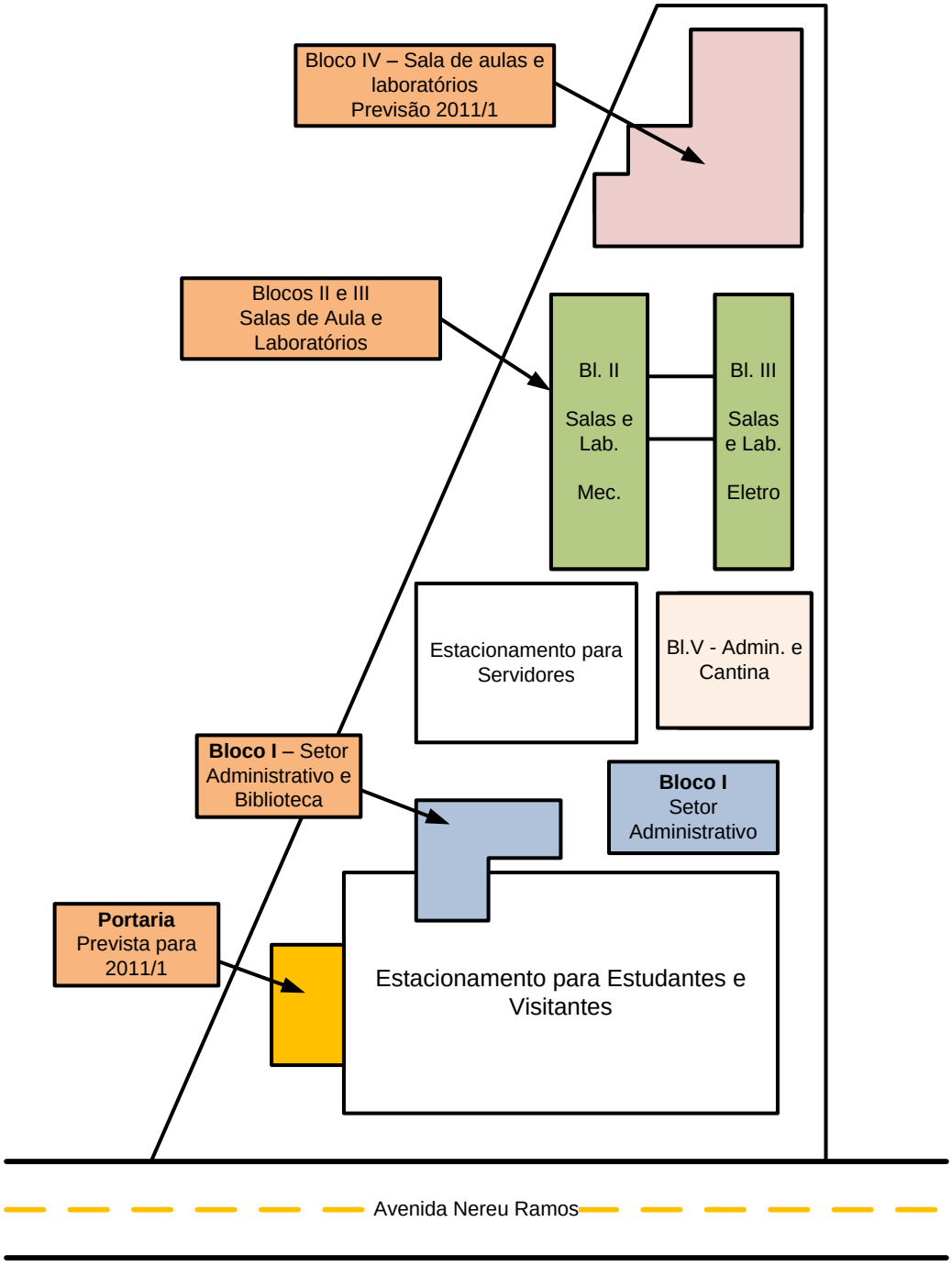

Figura 6.4 – Distribuição dos Espaços Construídos no Campus de Chapecó.

Para o início das atividades do curso superior, o campus conta com 12 laboratórios operantes, sendo cinco deles na área de eletroeletrônica, cinco na área de mecânica e dois na área de informática.

Nas Tabelas 6.8 a 6.21 abaixo listadas, segue a descrição das principais atividades desenvolvidas e equipamentos instalados nos laboratórios supracitados.

TABELA 6.8 – LABORATÓRIOS DA ELETROELETRÔNICA.

LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELETRICAS				
Principais Atividades Associadas	*Execução e Montagem de projetos ou esquemas elétricos a partir de plantas elétricas.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *55 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Instalações*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	
	Climatização *(X) sim ( ) não*	***Mobiliário*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Iluminação*** *(X)Boa ( )Regular ( )Insuficiente*	
Unidades Curriculares Atendidas				
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	04	*Mesas de trabalho*	*04*	*Alicates Amperímetro Digitais*
	08	*Quadros de medição de energia Elétrica*	*03*	*Alicates Multímetro Digitais*
	01	*Armário de Aço*	*02*	*Termômetro Digital*
	10	*Multímetros Digitais*	*02*	*Megômetro Digital*
	03	*Luxímetro Digital*	*01*	*Trena métrica*
	02	*Hastes de Aterramento*	*01*	*Analisador de Energia Elétrica*
	02	*Medidores de KWh Trifásicos*	*06*	*Medidores de KWh Monofásicos*
	05	*Controladores para acionamentos horários*		

TABELA 6.9 – LABORATÓRIOS DA ELETROELETRÔNICA.

<table>
<tr><th colspan="5">LABORATÓRIO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS</th></tr>
<tr><td>Principais Atividades Associadas</td><td colspan="4">Neste laboratório serão realizados ensaios gerais de máquinas elétricas como: transformadores, autotransformadores, máquinas síncronas e assíncronas, e também máquinas de corrente contínua. Este laboratório será utilizado para experimentos de circuitos elétricos na parte de medida de potência elétrica, correção de fator de potência e circuitos trifásicos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Características Físicas e Estado de Conservação</td><td>Dimensões
50 (m^2)</td><td colspan="2">Equipamentos
(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular</td><td>Instalações
(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular</td></tr>
<tr><td>Climatização
(X) sim ( ) não</td><td colspan="2">Mobiliário
(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular</td><td>Iluminação
(X)Boa ( )Regular ( )Insuficiente</td></tr>
<tr><td>Unidades Curriculares Atendidas</td><td colspan="4">✓ Máquinas Elétricas (Quinto Semestre)
✓ Acionamentos (Pneutrônica e Hidrônica) (Oitavo Semestre)
✓ Controle e Automação de Fontes Renováveis de Energia (Nono Semestre)</td></tr>
<tr><td rowspan="13">Lista de Equipamentos</td><td>Quant.</td><td>Descrição do Item</td><td>Quant.</td><td>Descrição do Item</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Mesas de Trabalho</td><td>01</td><td>Armário de Aço</td></tr>
<tr><td>06</td><td>Variadores de Tensão Monofásicos</td><td>04</td><td>Variadores de Tensão trifásicos</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Bancos Trifásicos de Cargas: Resistivas, Capacitivas e Indutivas.</td><td>04</td><td>Alicates Amperímetro Digital</td></tr>
<tr><td>03</td><td>Conjuntos de Máquinas Motor / Gerador 1KVA.</td><td>02</td><td>Conjuntos de Transformadores Monofásicos de 1KVA (12 enrolamentos – 110 V).</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Wattímetros de Bancadas Monofásicos (120/240/480 V)</td><td>02</td><td>Conjuntos de Transformadores Trifásicos de 1 KVA</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Amperímetros de Bancadas Monofásicos (3/6/12 A)</td><td>08</td><td>Conjuntos de Transformadores Trifásicos 1 KVA (6 enrolamentos – 220 V)</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Voltímetros de Bancadas Monofásicos (150/300/600 V)</td><td>04</td><td>Voltímetros de Bancada (30/60/120 V)</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Cosfímetro Monofásicos</td><td>02</td><td>Cosfímetros Trifásicos</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Décadas de Resistores</td><td>04</td><td>Reostatos de 100 R (1 KW)</td></tr>
<tr><td>02</td><td>Medidores de Indução Magnética com ponteira isotrópica</td><td>01</td><td>Bancada didática de medidas elétricas – Tri e Monofásica – Com equipamentos de Medida em CA/CC, Banco de Cargas, Pontes Refiticadoras, etc.</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Tacômetro Digital</td><td>01</td><td>Medidor de Torque</td></tr>
</table>

TABELA 6.10 – LABORATÓRIOS DA ELETROELETRÔNICA.

LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA ANALÓGICA E DIGITAL				
Principais Atividades Associadas	*Montagem de circuitos eletrônicos analógicos e digitais, medições de grandezas elétricas e a programação de microcontroladores.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *50 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Instalações*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	
	Climatização *(X) sim ( ) não*	***Mobiliário*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Iluminação*** *(X)Boa ( )Regular ( )Insuficiente*	
Unidades Curriculares Atendidas	✓ *Eletricidade (Primeiro Semestre)* ✓ *Circuitos Elétricos (Quarto Semestre)* ✓ *Eletrônica Geral (Quarto Semestre)* ✓ *Circuitos Elétricos II (Quinto Semestre)* ✓ *Sistemas Digitais (Quinto Semestre)* ✓ *Microcontroladores (Sexto Semestre)*			
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	08	*Módulos de Eletrônica Digital*	*09*	*Bancadas Didáticas de Eletrônica, contendo: Proto-board, Fonte de Tensão CC, Gerador de Funções CA, Osciloscópio Analógico e Computador para Simulações*
	08	*Módulos de Microcontrolador*	*08*	*Sistemas de Aquisição de dados e controle universal*
	08	*Módulos de microprocessadores Universal*	*08*	*Módulo de Comuniação em Rádio Frequência*
	10	*Jogos de Ferramentas para Laboratório*	*02*	*Armários de Aço*
	01	*Armário para armazenamento de componentes Eletrônicos*	*02*	*Medidores de LCR digital*

TABELA 6.11 – LABORATÓRIOS DA ELETROELETRÔNICA.

LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL				
Principais Atividades Associadas	*Neste laboratório serão desenvolvidos experimentos com elementos passivos (resistores, capacitores e indutores) e semicondutores de potência tais como Diodos, Tiristores, Transistores, GTO's, Triacs, IGBT'se MOSFET's. O Laboratório possui estações de solda e materiais como estanho e placas de Fenolite cobreadas permitindo a confecção de placas de circuito impresso para implementação de projetos em eletrônica de potência.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *50 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Instalações*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	
	Climatização *(X) sim ( ) não*	***Mobiliário*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Iluminação*** *(X)Boa ( )Regular ( )Insuficiente*	
Unidades Curriculares Atendidas	✓ *Eletrônica Industrial (Sexto Semestre)*			
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	09	*Bancadas Didáticas, contendo: Osciloscópio digital Colorido, Fonte CC e Geradores de Função*	*01*	*Sistema Unificado para eletrônica de potência*
	02	*Armários de Aço*	*01*	*Ponteira de Corrente para Osciloscópio digital*
	08	*Controladores de Temperatura digital com PID*	*08*	*Contadores digitais de Tempo ou Batelada*

TABELA 6.12 – LABORATÓRIOS DA ELETROELETRÔNICA.

LABORATÓRIO DE ACIONAMENTOS ELÉTRICOS				
Principais Atividades Associadas	*Acionamentos industriais como partidas convencionais de motores de indução, partidas de motores de indução com chaves de partida suave (Soft-Starter), controle de velocidade e torque de motores de indução, montagem e testes de quadros de comando e servoacionamentos.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *50 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Instalações*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	
	Climatização *(X) sim ( ) não*	***Mobiliário*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Iluminação*** *(X)Boa ( )Regular ( )Insuficiente*	
Unidades Curriculares Atendidas	✓ *Teoria e Prática de Controle (Sexto Semestre)*			
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	02	*Mesas Retangular de Trabalho*	*02*	*Armários de Aço*
	08	*Bancadas de Acionamentos Elétricos, contendo: DR tetrapolar, reles de tempo, etc.*	*06*	*Variadores de Tensão Monofásicos 2 KVA (220 Vca)*
	04	*Variadores de Tensão Trifásicos*	*05*	*Chaves de Partidas Eletrônicas SoftStarter*
	06	*Inversores de Frequência*	*06*	*Alicates Wattímetro True RMS*
	04	*Alicates Amperímetros Digitais*		

TABELA 6.13 – LABORATÓRIOS DA MECÂNICA INDUSTRIAL.

LABORATÓRIO DE HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA				
Principais Atividades Associadas	*Neste laboratório são desenvolvidas atividades relativas a sistemas hidráulicos e pneumáticos como montagem de circuitos, manipulação de equipamentos, automação da lógica de acionamento por relês e controlador lógico programável e controle de velocidade e posicionamento de atuadores.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *45 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Instalações*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	
	Climatização *(X) sim ( ) não*	***Mobiliário*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Iluminação*** *(X)Boa ( )Regular ( )Insuficiente*	
Unidades Curriculares Atendidas	✓ *Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos (Quinto Semestre)* ✓ *Acionamentos (Pneutrônica e Hidrônica) (Oitavo Semestre)*			
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	01	*Bancada Didática de Pneumática*	*01*	*Bancada Didática de Eletropneumática*

TABELA 6.14 – LABORATÓRIOS DA MECÂNICA INDUSTRIAL.

LABORATÓRIO DE USINAGEM E AJUSTAGEM				
Principais Atividades Associadas	*Neste laboratório são desenvolvidas atividades de usinagem, medição e ajustagem de peças mecânicas, fabricadas em diversos tipos de materiais.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *45 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Instalações*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	
	Climatização *( ) sim (X) não*	***Mobiliário*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Iluminação*** *(X)Boa ( )Regular ( )Insuficiente*	
Unidades Curriculares Atendidas	✓ *Processos de Fabricação Mecânica (Quinto Semestre)* ✓ *Comando Numérico Computadorizado (Sétimo Semestre)*			
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	04	*Torno mecânico*	*01*	*Bancada Didática de Eletropneumática*
	01	*Frezadora Universal*	*01*	*Furadeira de Coordenadas*
	02	*Furadeiras de bancada*	*01*	*Prensa hidráulica manual*
	03	*Bancadas de trabalho com 8 morsas*	*01*	*Serra fita mecânica*
	01	*Centro de Usinagem - CNC*	*16*	*Equipamentos de medição*
	01	*Forno*		

TABELA 6.15 – LABORATÓRIOS DA MECÂNICA INDUSTRIAL.

LABORATÓRIO DE SOLDAGEM				
Principais Atividades Associadas	*Neste laboratório são desenvolvidas atividades que envolvem a união permanente de materiais por meio do processo de soldagem.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *45 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Instalações*** *( )Ótimo ( )Bom (x)Regular*	
	Climatização *( ) sim (X) não*	***Mobiliário*** *( )Ótimo (x)Bom ( )Regular*	***Iluminação*** *(X)Boa ( )Regular ( )Insuficiente*	
Unidades Curriculares Atendidas	✓ *Processos de Fabricação Mecânica (Quinto Semestre)* ✓ *Automação da Soldagem (Oitavo Semestre)*			
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	02	*Equipamentos para solda Oxi-Acetileno*	*08*	*Equipamentos para solda com eletrodo revestido*
	01	*Equipamentos para solda MIG/MAG*	*01*	*Equipamentos para solda ponto*
	02	*Equipamentos para solda TIG*		

TABELA 6.16 – LABORATÓRIOS DA MECÂNICA INDUSTRIAL.

LABORATÓRIO DE MATERIAIS				
Principais Atividades Associadas	*Neste laboratório são desenvolvidas atividades que envolvem o ensaio das propriedades mecânicas e eletromagnéticas dos materiais, auxiliando na demonstração de fenômenos mecânicos e eletromagnéticos.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *45 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Instalações*** *( )Ótimo ( )Bom (x)Regular*	
	Climatização *( ) sim (X) não*	***Mobiliário*** *( )Ótimo (x)Bom ( )Regular*	***Iluminação*** *(X)Boa ( )Regular ( )Insuficiente*	
Unidades Curriculares Atendidas	✓ *Laboratório de Materiais (Terceiro Semestre)*			
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	04	*Microscópios com aquisição de imagem*	*01*	*Durômetro*
	02	*Lixadeiras e politriz*	*01*	*Máquina de ensaio de impacto*

TABELA 6.17 – LABORATÓRIOS DA MECÂNICA INDUSTRIAL.

LABORATÓRIO DE CONFORMAÇÃO				
Principais Atividades Associadas	*Neste laboratório serão desenvolvidas atividades que envolvem a conformação de materiais como dobra, corte, estampagem, calandragem e laminação de barras e chapas.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *45 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular*	***Instalações*** *( )Ótimo ( )Bom (x)Regular*	
	Climatização *( ) sim (X) não*	***Mobiliário*** *( )Ótimo (x)Bom ( )Regular*	***Iluminação*** *(X)Boa ( )Regular ( )Insuficiente*	
Unidades Curriculares Atendidas				
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	04	*Dobradeira*	*01*	*Guilhotina*

TABELA 6.18 – LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA.

<table>
<tr><th colspan="5">LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA I e II</th></tr>
<tr><td>Principais Atividades Associadas</td><td colspan="4">Computação de cálculos matemáticos complexos; automação, controle e monitoração de sistemas e simulações de problemas reais através da utilização de softwares.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Características Físicas e Estado de Conservação</td><td>Dimensões
50 (m^2) Lab. I
50 (m^2) Lab. II</td><td>Equipamentos
(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular
Labs. I e II</td><td colspan="2">Instalações
(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular
Labs. I e II</td></tr>
<tr><td>Climatização
(X) sim ( ) não
Labs. I e II</td><td>Mobiliário
(X)Ótimo ( )Bom ( )Regular
Labs. I e II</td><td colspan="2">Iluminação
( )Boa (X)Regular ( )Insuficiente
Labs. I e II</td></tr>
<tr><td>Unidades Curriculares Atendidas</td><td colspan="4">✓ Cálculo I (Primeiro Semestre)
✓ Cálculo II (Segundo Semestre)
✓ Programação I (Segundo Semestre)
✓ Cálculo III (Terceiro Semestre)
✓ Programação II (Terceiro Semestre)
✓ Desenho auxiliado por Computador (Quarto Semestre)
✓ Sistemas Lineares (Quinto Semestre)
✓ Microcontroladores (Sexto Semestre)
✓ Modelagem e Controle de Sistemas Automatizados (Sétimo Semestre)
✓ Redes Industriais (Sétimo Semestre)
✓ Eletrônica Industrial (Sétimo Semestre)
✓ Controle e Automação de Fontes Renováveis de Energia (Nono Semestre)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Lista de Equipamentos</td><td>Quant.</td><td>Descrição do Item</td><td>Quant.</td><td>Descrição do Item</td></tr>
<tr><td>16
20</td><td>Computadores – Lab. I
Computadores – Lab. II</td><td>20</td><td>Licenças de AutoCAD</td></tr>
</table>

Além dos laboratórios descritos nas tabelas 6.8 a 6.19 são previstos mais cinco laboratórios, os quais serão alocados no bloco IV, com início das instalações previstas para 2010.

As Tabelas 6.19 a 6.23 descrevem as atividades e equipamentos que serão destinados a estes laboratórios.

TABELA 6.19 – LABORATÓRIOS PREVISTOS PARA OS PRÓXIMOS ANOS.

<table>
<tr><th colspan="5">LABORATÓRIO DE METROLOGIA
(Laboratório destinado ao curso superior)</th></tr>
<tr><td>Principais Atividades Associadas</td><td colspan="4">Neste laboratório onde os alunos poderão desenvolver atividades relativas as principais técnicas de medição das variáveis mais comuns presentes em processos industriais (temperatura, pressão e vazão, nível) e equipamentos de condicionamento de sinais e controle de processos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Características Físicas e Estado de Conservação</td><td>Dimensões
50 (m^2)</td><td colspan="2">Equipamentos
(X) Novos</td><td>Instalações
(X) Novos</td></tr>
<tr><td>Climatização
(X) sim ( ) não</td><td colspan="2">Mobiliário
(X) Novos</td><td></td></tr>
<tr><td>Unidades Curriculares Atendidas</td><td colspan="4">✓ Instrumentação e Sistemas de Medição (Sexto Semestre)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Lista de Equipamentos</td><td>Quant.</td><td>Descrição do Item</td><td>Quant.</td><td>Descrição do Item</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Sensores de Pressão</td><td>04</td><td>Sensores de Nível</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Sensores de Temperatura</td><td>04</td><td>Sensores de Vazão</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Sensores de Deformação</td><td>04</td><td>Placas de Aquisição de Dados USB</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Software de Medição e Automação LabView</td><td></td><td></td></tr>
</table>

TABELA 6.20 – LABORATÓRIOS PREVISTOS PARA OS PRÓXIMOS ANOS.

LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO (Laboratório destinado ao curso superior)				
Principais Atividades Associadas	*Neste laboratório, serão desenvolvidas atividades de programação e configuração de equipamentos e sistemas destinados à automação industrial como Controladores Lógicos Programáveis (CLP), Interfaces Homem Máquina (IHM) e Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados (SCADA). Além disso, o aluno desenvolverá atividades a fim de perceber o funcionamento das redes locais, dos mecanismos de interligação de redes e dos protocolos e aplicações TCP/IP, adquirindo uma visão global das tecnologias de comunicação utilizadas na Internet. Também, serão feitas atividades relacionadas à Robótica, Sistemas Flexíveis de Manufatura, CNC e Redes Industriais.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *60 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X) Novos*	***Instalações*** *(X) Novos*	
	Climatização *(X) sim ( ) não*	***Mobiliário*** *(X) Novos*		
Unidades Curriculares Atendidas	✓ *Teoria e Prática de Controlo (Sexto Semestre)* ✓ *Instrumentação e Sistemas de Medição (Sexto Semestre)* ✓ *Manufatura Assistida por Computador (Sétimo Semestre)* ✓ *Modelagem e Controle de Sistemas Automatizados (Sétimo Semestre)* ✓ *Redes Industriais (Sétimo Semestre)* ✓ *Informática Industrial (Sétimo Semestre)* ✓ *Automação da Soldagem (Oitavo Semestre)* ✓ *Sistemas Integrados de Manufatura (Oitavo Semestre)* ✓ *Robótica (Teoria e Prática) (Oitavo Semestre)* ✓ *Manutenção de Sistemas Automatizados (Nono Semestre)*			
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	02	*Controlador programável 30K passos de programação; 4096 pontos de entradas/saídas; 20nseg/instrução básica.*	*02*	*Acessório para controlador programável: Módulo com 16 saídas a transistor NPN.*
	02	*Bastidor para controlador programável com capacidade para 8 módulos.*	*02*	*Acessório para controlador programável: Módulo de rede CCLink mestre, V2.0*
	02	*Fonte de alimentação 100-240Vac para 5Vcc, 6 Ampères.*	*02*	*CPU 8 eixos, 14Ksteps, USB/SSCNET III*
	02	*Acessório para controlador programável: Módulo com 16 entradas NPN.*	*02*	*Conversor de freqüência: 2,0 HP; 8,0 Ampères; sem módulo de frenagem; 240 Vca trifásico.*
	02	*Servo Drive 100W, 3~220 VAC, SSCNET III.*	*02*	*Acessório conversor de freqüência; Placa para entrada de encoder.*
	02	*Servo motor 100 W, ultra baixa inércia, baixa capacidade, 3000RPM*	*02*	*Pacote de ferramentas de programação e configuração de IHMs.*
	02	*Ferramenta de programação para CLPs.*	*02*	*Módulo de E/S remoto com 8 Entradas.*
	08	*Software para medições e automação LabView*	*08*	*Microcomputadores com Monitor LCD 19"*
	01	*Braços Robótico*		

TABELA 6.21 – LABORATÓRIOS PREVISTOS PARA OS PRÓXIMOS ANOS.

LABORATÓRIO DE QUÍMICA (Laboratório destinado ao curso superior)				
Principais Atividades Associadas	*Neste laboratório os alunos irão realizar aulas práticas referentes aos conteúdos que estão sendo estudados nas aulas de Química Geral, sempre acompanhados do professor desta unidade curricular.*			
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *50 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X) Novos*	***Instalações*** *(X) Novos*	
	Climatização *(X) sim ( ) não*	***Mobiliário*** *(X) Novos*		
Unidades Curriculares Atendidas	✓ *Química Geral (Segundo Semestre)*			
Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	02	*Capelas para exaustão de gases*	*02*	*Balanças Analíticas*
	01	*Geladeira pequena*	*01*	*Balança digital*
	01	*Estufa para secagem*	*01*	*Evaporador rotativo*
	01	*Destilador*	*05*	*Medidores de pH, pHmetro de bancada*
	01	*Bancada auxiliar para a colocação de equipamentos*	*05*	*Agitadores magnéticos*
	01	*Bomba de Vácuo*	*01*	*Deionizador*
	04	*Armários para a guarda do material permanente*	*01*	*Computador conectado à internet*
	02	*Chuveiros e Lava-olhos de emergência*	*01*	*Mesa para o professor*
	01	*Quadro branco.*	*02*	*Bancadas centrais com 40 banquetas para realização de trabalhos experimentais (dotadas de tomadas, pias com torneiras e entrada para gás)*
	02	*Dessecadores*	*10*	*Kits com vidrarias (béqueres, tubos de ensaio, provetas, balões volumétricos, pipetas graduadas e analíticas, quitassatos, erlenmeyers, buretas, entre outros) de diversas volumetrias.*

TABELA 6.22 – LABORATÓRIOS PREVISTOS PARA OS PRÓXIMOS ANOS.

LABORATÓRIO DE FÍSICA (Laboratório destinado ao curso superior)			
Principais Atividades Associadas	*Laboratório para desenvolvimento de aulas práticas de física nos campos da mecânica, termologia, ondulatória, eletromagnetismo e física moderna.*		
Características Físicas e Estado de Conservação	***Dimensões*** *50 (m^2)*	***Equipamentos*** *(X) Novos*	***Instalações*** *(X) Novos*
	Climatização *(X) sim ( ) não*	***Mobiliário*** *(X) Novos*	
Unidades Curriculares Atendidas	✓ *Física I (Primero Semestre)* ✓ *Física II (Segundo Semestre)* ✓ *Física III (Terceiro Semestre)*		

Lista de Equipamentos	***Quant.***	***Descrição do Item***	***Quant.***	***Descrição do Item***
	01	*Mesa central grande com dois níveis de altura*	*15*	*Tomadas de energia na mesa central.*
	01	*Quadro de Pincel em uma das paredes.*	*10*	*Tomadas de energia nas paredes laterais.*
	01	*Balcão lateral para armazenamento de materiais e equipamentos.*	*01*	*Conjunto multimídia (computador e datashow fixos).*
	33	*Banquetas de madeira.*		

6.4. Grupos de Pesquisa e Atividades de Extensão

6.4.1. Pesquisa

O setor docente da instituição e também servidores técnico-administrativos têm, além de suas atividades fim, desenvolvido significativas ações de pesquisa. Particularmente no que tange à produção de conhecimento, os mesmos coordenam ou participam de grupos de pesquisa e eventos científicos. Já se iniciou a inclusão de alunos nesse processo, através de projetos apoiados por agências de fomento e pelos próprios editais internos da instituição.

A Tabela 6.24 apresenta os principais dados referentes aos grupos de pesquisa existentes no Campus.

TABELA 6.24 – GRUPOS DE PESQUISAS E ATIVIDADES RELACIONADAS.

Nome do Grupo	Atividades Relacionadas
Núcleo de Eletrônica de Potência e Sistemas Eletrônicos	✓ *Automação de sistemas;* ✓ *Eletrônica de potência;* ✓ *Fontes alternativas de energia;* ✓ *Modelagem de cargas elétricas;* ✓ *Qualidade da energia elétrica.*
Grupo de Estudos em Eficiência Energética	✓ *Continuidade de Fornecimento de Energia;* ✓ *Eficiência energética em instalações hospitalares;* ✓ *Ferramentas de análise e modelagem de redes e instalações elétricas;* ➢ *Gerenciamento de demanda e consumo;* ➢ *Perdas técnicas em redes e instalações elétricas;* ✓ *Qualidade de energia.*
Grupo de Pesquisa em Eletrônica e Informática Aplicada	✓ *Eletrônica* ✓ *Informática Aplicada*
Grupo de Pesquisa em Elaboração de Material didático para PROEJA	✓ *Elaboração de Material Didático*

6.5. Extensão

As ações de apoio ao interesse público e parcerias diversas na forma de extensão dos cursos e atividades de pesquisa são uma prática constante no Campus Chapecó. A extensão é utilizada como ferramenta de inclusão e produção de conhecimento. O acesso aos cursos e a

este conhecimento produzido desta forma são disseminadores da importância das atividades do instituto e atraem a cada semestre novas parcerias.

Destacam-se, nesse contexto, os cursos de inclusão de portadores de necessidades educacionais especiais, que possibilitam a aquisição de recursos e melhorias das práticas de ensino a essas pessoas.

Além disso, a coordenação de pesquisa e pós-graduação tem incentivado a participação em editais com outras instituições e agências de fomento que estejam vinculadas a trabalhos externos envolvendo alunos, permitindo dessa forma a aplicação direta dos conteúdos trabalhados nos cursos (na perspectiva permanente de contemplação do trinômio ensino-pesquisa-extensão, pilar das instituições de educação profissional de qualidade).

6.6. Planejamento para Implantação do Curso Proposto

O objetivo desta seção não é reproduzir os dados já contidos nos documentos pertinentes ao planejamento estrutural do campus para implantações futuras, pois tais dados já constam no que é enviado aos colegiados competentes, responsáveis pela autorização dos novos cursos. Apenas alguns pontos de relevância primária devem ser salientados neste ponto.

Com relação ao corpo docente, o campus ainda conta com vagas remanescentes para completar seu quadro de professores. No direcionamento destas vagas já é levado em conta o currículo do curso de engenharia proposto aqui. Já foram realizados estudos que definem a viabilidade da composição de carga horária dos docentes nas ofertas futuras dos cursos técnicos e deste novo curso superior.

Existem recursos autorizados para ampliação do campus e implantação de novos laboratórios, no momento em que se apresenta este projeto. Esses laboratórios serão importantes também para melhoria dos cursos técnicos já oferecidos.

Logicamente que *todo o* investimento deve ter em conta a perspectiva de instalações acessíveis também a portadores de necessidades educacionais especiais, contexto no qual o Instituto Federal de Santa Catarina já vem se destacando na mídia nacional. Os planos de acessibilidade da instituição deverão ser amplamente considerados na ampliação do campus e nos novos laboratórios.

7. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO CONTINUADA DO CURSO COM VISTAS A MELHORIAS FUTURAS NO PROJETO PEDAGÓGICO

Todo projeto pedagógico de um curso de graduação, ainda mais em implantação, deve estar sujeito a avaliação continuada com vistas à melhoria de processo e do desempenho dos próprios educandos. Nesse contexto, a seção que segue é dividida em duas partes: a primeira é escrita sob a luz da Lei n° 10.861, de 14 de abril de 2004, que cria o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). A segunda trata do monitoramento do Projeto Político Pedagógico do Curso.

7.1. Sistema de Avaliação das Instituições de Ensino Superior e dos Cursos de Graduação

O sistema de avaliação implementado no Brasil, a partir da promulgação da Lei n° 10.861, tem como principal finalidade contribuir para o cumprimento da exigência de qualidade no ensino superior. O SINAES avalia o ensino, a pesquisa, a extensão, a responsabilidade social, o desempenho dos alunos, a gestão da instituição, o corpo docente, as instalações e vários outros aspectos. Para avaliar esses itens, focaliza-se em três modalidades de avaliação: **das instituições, dos cursos e do desempenho acadêmico dos estudantes no âmbito do ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes).**

7.1.1. Avaliação Institucional

Uma vez que o Curso de Engenharia de Controle e Automação será implantado em um dos Campi do IFSC, a articulação do sistema de avaliação é realizada de forma conjunta com os demais e se desenvolve em duas etapas principais:

1ª. Auto-avaliação – coordenada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) do IFSC, formada em 2008, e composta por membros de todos os campi. Esta comissão é orientada pelas diretrizes e pelo roteiro da auto-avaliação institucional da CONAES e compete à ela:

- Elaborar e executar o projeto de auto-avaliação do IF-SC;
- Conduzir o processo de auto-avaliação da instituição e encaminhar parecer para tomadas de decisões;
- Sistematizar e analisar as informações do processo de auto-avaliação do IF-SC;

- Acompanhar os processos de avaliação externa da Instituição e do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE);
- Implementar ações visando à sensibilização da comunidade do IF-SC para o processo de avaliação institucional;
- Fomentar a produção e socialização do conhecimento na área de avaliação;
- Disseminar, permanentemente, informações sobre avaliação;
- Avaliar as dinâmicas, procedimentos e mecanismos internos de avaliação já existentes na instituição para subsidiar os novos procedimentos;
- Acompanhar, permanentemente, o Plano de Desenvolvimento Institucional e o Projeto Pedagógico da instituição;
- Articular-se com as Comissões Próprias de Avaliação de outras IES e com a Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior;
- Informar suas atividades ao Conselho Superior, mediante a apresentação de relatórios, pareceres e recomendações.

Os relatórios gerados por esta comissão podem ser acessados em sítios eletrônicos disponíveis na página do próprio instituto.

2º. Avaliação Externa – Realizada por comissões designadas pelo Inep, a avaliação externa tem como referência os padrões de qualidade para a educação superior expressos nos instrumentos de avaliação e os relatórios das auto avaliações. O processo de avaliação externa independente de sua abordagem e se orienta por uma visão multidimensional que busque integrar suas naturezas formativas e de regulação numa perspectiva de globalidade.

De acordo com o art. 3. Da Lei 10.861, a avaliação das instituições de educação superior terá por objetivo identificar o seu perfil e o significado de sua atuação, por meio de suas atividades, cursos, programas, projetos e setores, considerando as diferentes dimensões institucionais, dentre elas obrigatoriamente encontra-se o plano de desenvolvimento institucional – PDI.

O PDI construído pelo IFSC constitui-se dos seguintes eixos temáticos: Perfil Institucional, Gestão Institucional, Políticas de Extensão e Pesquisa, Organização Acadêmica, Infraestrutura, Aspectos Financeiros e Orçamentários e Avaliação e Acompanhamento do Desenvolvimento Institucional. Cada um desses eixos identificará esta Instituição de Ensino Superior - IES quanto a sua filosofia de trabalho, função social, diretrizes pedagógicas, estrutura organizacional e atividades acadêmicas desenvolvidas e a desenvolver; e em cada

qual será apresentada a situação atual e os referenciais que deverão balizar o desenvolvimento da instituição nos próximos cinco anos.

Para poder dar andamento a este processo, o IFSC elaborou o PDI[1] (em fase de reavaliação), o qual, juntamente com o PPI[2] (em fase de construção), objetiva visualizar os caminhos pelos quais a instituição trilha e projeta os meios por onde buscará sua expansão. Uma vez que o processo de avaliação interna é um processo contínuo por meio do qual uma instituição constrói conhecimento sobre sua própria realidade, deve-se buscar compreender os significados do conjunto de suas atividades para melhorar a qualidade educativa e alcançar maior relevância social.

7.1.2. Avaliação do Curso

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) é o órgão que conduz todo o sistema de avaliação de cursos superiores no País, produzindo indicadores e um sistema de informações que subsidia tanto o processo de regulamentação, exercido pelo Ministério da Educação, como garante transparência dos dados sobre qualidade da educação superior a toda sociedade. Para produzir os indicadores, lança mão do ENADE e as avaliações *in-loco* realizadas pelas comissões de especialistas que se destinam a verificar as condições de ensino, em especial aquelas relativas ao perfil do corpo docente, às instalações físicas e à organização didático-pedagógica.

No âmbito do SINAES e da regulação dos cursos de graduação no país, prevê-se que os cursos sejam avaliados periodicamente. Assim, os cursos de educação superior passam por três tipos de avaliação: para autorização, para reconhecimento e para renovação de reconhecimento.

7.1.3. Avaliação do Desempenho Acadêmico dos Estudantes no Âmbito do ENADE

O Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), que integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), tem como objetivo aferir o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências

---

[1] *O PDI pode ser acessado na integra no site: http://www.ifsc.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=14*

[2] *O PPI poder ser acessado no site: http://www.ifsc.edu.br/images/stories/file/PRE/PROJETO%20PEDAGOGICO%20INSTITUCIONAL%20PPI.pdf*

decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento. O ENADE será aplicado periodicamente sendo que a periodicidade máxima de aplicação do ENADE aos estudantes de cada curso de graduação será trienal. Paralelamente a aplicação do Exame terá um instrumente destinado a levantar o perfil dos estudantes, relevante para a compreensão de seus resultados.

Segundo a Lei 10.860 o ENADE deve ser um dos componentes curriculares dos cursos de graduação, sendo inscrita no histórico escolar do estudante.

A inscrição dos estudantes no ENADE é de responsabilidade do dirigente da instituição de educação superior.

7.2. Monitoramento do Projeto Político Pedagógico do Curso

O monitoramento do projeto pedagógico do curso deve ser normalizado pelo Colegiado de Curso, sendo que este deve ser instituído de forma provisória durante o processo de implantação do Curso de Engenharia de Controle e Automação e, após este período, deverá ser instituído de forma permanente. Nesta normatização devem constar, em especial, os seguintes itens:

- Tratar da avaliação interna do curso (avaliação da estrutura, do currículo e das práticas pedagógicas, dos docentes e dos discentes), dando um caráter mais de acompanhamento e correção de rumos (monitoramento) a todo esse sistema de avaliação;
- Tratar de propostas de nivelamento (monitorando ingressantes desde o processo seletivo), acompanhamento mais cuidadoso dos primeiros períodos, garantindo a construção das habilidades básicas de um estudante de ensino superior de engenharia;
- Tratar de propostas de mecanismos de recuperação/ acompanhamento mais próximo de disciplinas, alunos e professores que tenham sentido dificuldades nos semestres anteriores.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto pedagógico apresentado aqui deve servir como um documento para orientar todos os servidores ligados ao curso de Engenharia de Controle e Automação no dia a dia de suas ações pertinentes ao mesmo. Dotado de mecanismos de avaliação permanente, deverá ser renovado e melhorado, sempre que necessário.

A efetividade de um projeto desse porte depende da ação interativa contínua de todos os setores envolvidos, de forma direta ou indireta. O êxito esperado dos educandos com o perfil profissional e currículo definidos são o grande objetivo de tudo que foi apresentado.

Fazer com responsabilidade socioambiental, com que a Engenharia de Controle e Automação se desenvolva em uma região até então desfavorecida na oferta de ensino superior gratuito, será uma grande contribuição do Instituto Federal de Santa Catarina para a sociedade e para o desenvolvimento igualitário no setor acadêmico do próprio estado.

9. REFERÊNCIAS

[1] CONFEA- Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. *RESOLUÇÃO Nº 218, DE 29 DE JUNHO DE 1973.* Publicada no D.O.U. de 31 de julho de 1973. Disponível em: www.fca.unesp.br/graduacao/agronomia/arquivos/0218-73.pdf. *Acesso em 26 de março 2009.*

[2] CONFEA- Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. RESOLUÇÃO Nº 427, DE 5 DE MARÇO DE 1999. Publicada no D.O.U. de 07 MAIO 1999 - Seção I – Pág. 179. Disponível em: http://normativos.confea.org.br/downloads/0427-99.pdf. Acesso em 26 de março 2009.

[3] CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002 CNE. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf. Acesso em 26 de março 2009.

[4] Poder Executivo. DECRETO Nº 6.095, DE 24 DE ABRIL DE 2007. Disponível em: http://www.in.gov.br/materias/xml/do/secao1/2664279.xml. Acesso em 26 de março 2009.

[5] MEC – SETEC. *PRINCÍPIOS NORTEADORES DAS ENGENHARIAS NOS INSTITUTOS FEDERAIS*. Disponível em: http://mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/principios_norteadores.pdf *Acesso em 26 de março 2009.*

[6] MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. ESTATUTO DO INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA – IFSC. Disponível em: http://www.ifsc.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=287&Itemid=103. *Acesso em 26 de março 2009.*

[7] DA SILVA, Luiz Inácio Lula. Lei 11.892 – LEI DE CRIAÇAO DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO. Disponível em: http://www.ifmg.edu.br/if/lei_11892.pdf/view. *Acesso em 26 de março 2009.*

[8] CONSELHO DIRETOR DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA BASE PARA AS UNIDADES NOVAS DO CEFET-SC. Disponível em: http://www.chapeco.ifsc.edu.br/site/pdfs/OrganizacaoDidatica2009.pdf. *Acesso em 26 de março 2009.*

[9] MINISTERIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Orientações gerais para o roteiro da auto-avaliação das instituições. Brasília: MEC/CONAES/INEP, 2004.

[10] Esteban, M. T. Escola, currículo e avaliação, 2 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

[11] ROMÃO, José E. Avaliação dialógica: desafios e perspectivas, 7. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

[12] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Documento base – PROEJA, 2008.

[13] LUCKESI, Cipriano C. Avaliação da aprendizagem escolar, 18. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

[14] Rosenfeld, H.; Forcelini, F. A.; et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para Melhoria do Processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

Anexo I

Questionário Empregado na Pesquisa para Definição da Modalidade de Curso

QUESTIONÁRIO ORIENTATIVO

Objetivo

Definir a modalidade de curso superior que o Instituto Federal de Santa Catarina irá ofertar no Campus Chapecó. Em função da estrutura e quadro de pessoal do campus, duas opções estão em questão:

- ✓ **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**
- ✓ **TECNÓLOGO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

Características relevantes de cada curso

A Engenharia de Controle e Automação visa prover uma formação ampla para que o egresso atue em diversas áreas da indústria e outros segmentos onde a automação e o controle de processos se fazem presentes. Os cursos têm, em geral, duração total de cinco anos.

Já o curso Tecnólogo em Automação Industrial possui um currículo voltado a um campo específico de atuação e características de rápida adaptação ao meio do trabalho. Um curso dessa modalidade, tendo como exemplo aquele ofertado no Campus Florianópolis, pode ter quatro anos de duração.

O Instituto Federal de Santa Catarina possui autonomia para ofertar qualquer um desses dois cursos. *No verso deste questionário estão as habilitações do profissional engenheiro e do profissional tecnólogo, de acordo com o conselho profissional competente.*

PERGUNTAS A SER RESPONDIDAS PELO ENTREVISTADO

Considerando a possibilidade de oferta dos dois cursos abaixo, qual você julga mais adequado?

( ) Engenharia de Controle e Automação
( ) Tecnólogo em Automação Industrial

Como você avalia a relevância do curso de sua escolha para o desenvolvimento regional?

( ) Muito grande
( ) Moderada
( ) Baixa

Atribuições do Engenheiro reconhecidas pelo CREA.

O CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA, usando das atribuições que lhe conferem as letras "d" e "f", parágrafo único do artigo 27 da Lei nº 5.194, de 24 DEZ 1966,
RESOLVE:

- Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
- Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Art. 8º - Compete ao ENGENHEIRO ELETRICISTA ou ao ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETROTÉCNICA:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos.

Art. 23 - Compete ao **TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR ou**

TECNÓLOGO:

I - o desempenho das atividades **09 a 18 do artigo 1º** desta Resolução, circunscritas ao âmbito das respectivas modalidades profissionais;

II - as relacionadas nos números 06 a 08 do artigo 1º desta Resolução, desde que enquadradas no desempenho das atividades referidas no item I deste artigo.

Anexo II

Diretrizes para os Cursos de Graduação em Engenharia do IF-SC

Diretrizes para os Cursos de Graduação em Engenharia do IF-SC

DELIBERAÇÃO CEPE/IFSC Nº 044, DE 14 DE SETEMBRO DE 2010

*Estabelece **Diretrizes para oferta de Cursos de Engenharia** no Instituto Federal de EducaçãoCiência e Tecnologia de Santa Catarina.*

A Presidente do COLEGIADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA - CEPE, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo artigo 68, §2º do Regimento Geral do IF-SC, Resolução Nº 029/2009/CS**,** e de acordo com as competências do CEPE previstas no artigo 12 do referido Regimento, considerando a necessidade de regulamentar a ***oferta de Cursos de Engenharia*** no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia e de acordo com a apreciação do CEPE, na reunião do dia 14 de setembro de 2010, resolve:

Aprovar as **Diretrizes para os Cursos de Engenharia**, conforme segue em anexo:

Florianópolis, 14 de setembro de 2010.

_____

Nilva Schroeder

Presidente do CEPE do IF-SC

Diretrizes para os Cursos de Engenharia

Capítulo I

Das Definições Gerais

Art 1º Adotar-se-á a denominação de "Curso" para o Curso de Graduação em Engenharia do IF-SC neste documento.

Art 2º O Curso deverá possuir uma carga horária total mínima de 3.600h, devendo ser a carga horária semestral mínima de 360h.

Art 3º O limite mínimo de integralização dos cursos será de 10 (dez) semestres, conforme Resolução CNE 02/2007.

Art 4º Segundo a resolução CNE 02/2007, art. 2 item 1 o curso deverá ser dimensionado em no mínimo 200 dias de trabalho acadêmico efetivo.

Art 5º O Curso deve funcionar em regime semestral seguindo o calendário acadêmico.

Art 6º A oferta do Curso deve levar em consideração o seu impacto na instituição. Para isto, recomenda-se a consonância da proposta com as Diretrizes Gerais para Abertura e Extinção de Curso, o PDI da Instituição e a Lei de Instituição do IF-SC.

Capítulo II

Da Formação

Art 7º O Curso deverá possuir 3 (três) núcleos de formação, a saber: Núcleo Básico, Núcleo Profissionalizante e Núcleo Específico.

§1º O Núcleo Básico contemplará cerca de 1080 horas (30% da carga horária mínima do Curso), e deverá possuir caráter formação generalista, composto por campos de saber que forneçam o embasamento teórico necessário para que o futuro profissional possa desenvolver seu aprendizado.

§2º O Núcleo Profissionalizante contemplará cerca de 540 horas (15% da carga horária mínima do Curso), e será composto por campos de saber destinados à caracterização da identidade do profissional.

§4º O Núcleo Específico deverá ser inserido no contexto do projeto pedagógico do curso, visando a contribuir para o aperfeiçoamento da qualificação profissional do formando. Sua inserção no currículo permitirá atender às peculiaridades locais e regionais e, quando couber, caracterizar o projeto institucional com identidade própria.

Art 8º O Estágio deve ser obrigatório no Curso e com carga horária mínima de 160h, e sua realização só deve ser possível após a integralização de 2160 horas.

Art 9º A regulamentação do Estágio Obrigatório deverá elaborada pelo Colegiado do curso.

Art 10 O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) deve ser obrigatório no Curso, com carga horária mínima de 140h.

Parágrafo Único A regulamentação do TCC deverá ser elaborada pelo Colegiado do curso, considerando que o aluno deve ter integralizado, no mínimo, 2520 horas.

Art 11 Os cursos poderão prever atividades complementares, aprovadas pelo Colegiado do Curso, limitadas ao máximo de 10% da carga horária mínima do curso.

Parágrafo Único Sugestões de atividades complementares estão descritas no Anexo II.

Art 12 O Curso poderá ofertar unidades curriculares optativas e/ou eletivas.

Art 13 A utilização da modalidade semipresencial para integralização e/ou complementação da carga horária é incentivada desde que respeitados os limites de 20% da carga horária total, segundo portaria MEC 4059/2004.

Capítulo III

Da Estrutura de Funcionamento do Curso

Art 14 O Curso poderá ser estruturado em dois regimes: Matrícula por Disciplina ou Matrícula por Módulo.

Art 15 No Núcleo Básico o regime de matrícula será por disciplina.

Art 16 Visando permitir a mobilidade estudantil, o Núcleo Básico para todos os Cursos de Engenharia do IF-SC será composto pelas Unidades Curriculares apresentadas no Anexo I.

Art 17 Curso de mesma denominação deverão possuir as mesmas unidades curriculares no núcleo profissionalizante.

Art 18 Para elaboração do núcleo profissionalizante, o campus deverá abrir chamada por 30 dias via Pró-Reitoria de Ensino, para manifestação dos campi interessados.

Art 19 A definição do núcleo profissionalizante deverá ser realizada em conjunto pelas áreas dos campi que possuem interesse no curso.

Art 20 Os cursos poderão compartilhar recursos, atividades e unidades curriculares com outros cursos do IF-SC.

Capítulo IV

Do Projeto Integrador

Art 21 É um projeto que permite integrar os conhecimentos de um módulo ou de um conjunto de disciplinas, visando aplicar esses conhecimentos. O Projeto Integrador possui como resultado um sistema, equipamento, protótipo ou relatório de ensaio, pesquisa ou estudo de caso.

Art 22 O curso deverá possuir no mínimo 3 (três) Projetos Integradores, sendo que um deles deve ser oferecido no 1º semestre do Curso e pelo menos 2 (dois) após o 4º semestre do Curso.

§1º A carga horária mínima para o Projeto Integrador é de 2 horas/aula por semana.

§2º O Colegiado do Curso deverá definir um Manual do Projeto Integrador onde serão detalhados os itens obrigatórios nos Projetos Integradores do Curso.

Anexo I

Unidades curriculares Núcleo Básico

O Núcleo Básico será composto pelas unidades curriculares listadas abaixo, constituídas da carga horária mínima e conteúdos mínimos indicados.

Quando necessário, para atender especificidades de uma determinada área, as unidades curriculares poderão sofrer acréscimo de carga horário e/ou conteúdos.

Neste caso, para garantir a mobilidade estudantil, deverão ser indicadas as suas equivalências no Núcleo Básico.

Unidade Curricular do Núcleo Básico	**Carga horária mínima total (horas)**	**Carga horária mínima Laboratório (horas)**	**Pré-requisitos**
Projeto Integrador	36	18	
Engenharia e Sustentabilidade	36	0	
Comunicação e Expressão	36	0	
Metodologia de Pesquisa	36	0	
Ciência e Tecnologia dos Materiais	36	0	
Eletricidade	36	18	
Desenho Técnico	36	0	
Administração para Engenharia	36	0	
Economia para Engenharia	36	0	
Programação	54	36	
Química Geral	54	18	
Geometria Analítica	54	0	
Cálculo I	72	0	
Física I	72	12	

Álgebra Linear	54	0	Geometria Analítica
Cálculo II	72	0	Cálculo I
Estatística e Probabilidade	54	0	Cálculo I
Mecânica dos Sólidos	36	0	Física I
Física II	72	12	Física I, Cálculo I
Cálculo III	72	0	Cálculo II
Fenômenos de Transporte	36	0	Física II
Física III	72	12	Física I, Cálculo III
Carga horária Mínima do Núcleo básico	**1098**	**126**	

Projeto Integrador

Definição de temas e objetivos do semestre. Pesquisa bibliográfica. Concepção do anteprojeto. Apresentação do anteprojeto. Definição do projeto. Execução do projeto. Testes e validação. Processamento dos dados e documentação. Defesa pública do projeto executado.

Engenharia e Sustentabilidade

A crise ambiental. Fundamentos de processos ambientais. Controle da poluição nos meios aquáticos, terrestre e atmosféricos. Sistema de gestão ambiental. Normas e legislação ambientais. A variável ambiental na concepção de materiais e produtos. Produção mais limpa. Economia e meio ambiente.

Comunicação e Expressão

Aspectos discursivos e textuais do texto científico e suas diferentes modalidades: resumo, projeto, artigo, monografia e relatório. Práticas de leitura e práticas de produção de textos. Funções da linguagem. Semântica. Constituição do pensamento científico. Os métodos científicos e a ciência. As técnicas de pesquisa. A elaboração de projeto de pesquisa.

Metodologia de Pesquisa

Introdução à ciência. História da ciência. Método científico. Escrita científica. Artigo científico. Estatística/erros. Base de dados bibliográficos. Normas para referência. Visualização científica/gráficos e tabelas. Projetos de pesquisa. Fontes de financiamento.

Ciência e Tecnologia dos Materiais

Classificação dos materiais; ligações químicas; estruturas cristalinas; imperfeições cristalinas; materiais metálicos ferrosos e não ferrosos; materiais poliméricos; materiais cerâmicos; propriedades dos materiais; ensaios de materiais; seleção de materiais.

Eletricidade

Corrente contínua. Circuitos: potência e energia. Corrente alternada. Definições. Potências: ativa, reativa e aparente. Fator de potência. Aterramento. Sistemas mono e trifásicos. Transformadores.

Desenho Técnico

Introdução ao desenho técnico a mão livre, normas para o desenho. Técnicas fundamentais de traçado a mão livre. Sistemas de representação: 1º e 3º diedros. Projeção ortogonal de peças simples. Vistas omitidas. Cotagem e proporções. Perspectivas axonométricas, isométricas, bimétrica, trimétrica. Perspectiva cavaleira. Esboços cotados. Sombras próprias. Esboços sombreados.

Fenômenos de Transporte

Conceitos fundamentais de fluidos, propriedades dos fluidos. Tensões nos fluidos. Teorema de Reynolds. Equações da conservação da massa, quantidade de movimento (equação de Navier-Stokes) e energia na formulação integral e diferencial, escoamentos (equação de Euler, equação de Bernolli) laminar e turbulento, camada limite. Propriedades de transporte. Problemas envolvendo transferência de calor, massa e quantidade de movimento. Máquinas de fluxo.

Mecânica dos Sólidos

Estática (revisão). Propriedades mecânicas dos materiais. Conceito de tensão e deformação. Lei de Hooke. Coeficiente de segurança. Carregamentos axiais: tração e compressão. Cisalhamento. Diagramas de esforço cortante e momento fletor. Propriedades de secção. Torção. Flexão. Transformação de tensões e deformações. Carregamentos combinados.

Administração para Engenharia

A empresa como sistema. Evolução do pensamento administrativo. Estrutura formal e informal da empresa. Planejamento de curto, médio e longo prazo. Gestão de recursos materiais e humanos. Mercado, competitividade e qualidade. O planejamento estratégico da produção. A criação do próprio negócio. A propriedade intelectual, associações industriais, incubadoras, órgãos de fomento.

Economia para Engenharia

Noções de matemática financeira. Juros simples e compostos. Taxas. Métodos de análise de investimentos. Fluxo de caixa. Investimento inicial. Capital de giro, receitas e

despesas. Efeitos da depreciação sobre rendas tributáveis. Influência do financiamento e amortização. Incerteza e risco em projetos. Análise de viabilidade de fluxo de caixa final. Análise e sensibilidade. Substituição de equipamentos. Leasing. Correção monetária.

Programação

Introdução a lógica de programação e algoritmos. Constantes, variáveis e tipos de dados. Operadores aritméticos, relacionais e lógicos. Concepção de fluxograma e pseudocódigo. Estruturas de decisão e estruturas de repetição. Introdução a linguagem de programação c. Vetores de caracteres e multidimensionais. Ponteiros e aritmética de ponteiros. Funções: chamada por valor e por referência. Chamada recursiva de funções. Tipos de dados compostos. Operação com arquivos textos e binários.

Química Geral

Conceitos fundamentais da química. Estrutura da matéria. Periodicidade química: propriedades atômicas e tendências periódicas. Ligações químicas: ligação iônica, covalente, ligação metálica, forças inter e intramoleculares. Reações químicas. Introdução à química dos polímeros. Introdução à química do meio ambiente.

Geometria Analítica

Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares. Álgebra vetorial. Estudo da reta e do plano. Curvas planas. Superfícies.

Álgebra Linear

Espaço vetorial. Transformações lineares. Mudança de base. Produto interno. Transformações ortogonais. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização. Aplicação da álgebra linear às ciências.

Estatística e Probabilidade

Introdução à estatística. Distribuição de frequência. Medidas de tendência central. Medidas de variabilidade. Probabilidade. Distribuições de probabilidade discretas e contínuas. Estimativas de parâmetros. Teste de hipótese. Comparação de vários grupos: análise de variância. Regressão simples. Espaço amostral. Representação gráfica.

Cálculo I

Números reais. Números complexos. Funções reais de uma variável real. Limites e continuidade. Derivadas. Regras de derivação. Aplicações de derivadas. Integral indefinida. Regras de integração. Integral por substituição. Integral por partes. Integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicações de integrais definidas. Integrais impróprias.

Cálculo II

Coordenadas polares. Funções de várias variáveis. Limite e continuidade das funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Diferenciais e aplicações das derivadas parciais. Integrais duplas e triplas. Aplicações de integrais duplas e triplas

Cálculo III

Funções vetoriais de uma variável. Parametrização, representação geométrica e propriedades de curvas. Funções vetoriais de várias variáveis. Derivadas direcionais e campos gradientes. Definições e aplicações das integrais curvilíneas. Estudo das superfícies, cálculo de áreas, definições e aplicações físicas das integrais de superfície.

Física I

Unidades de medida, grandezas físicas e vetores. Movimento em uma dimensão. Movimento em duas e três dimensões. Força e movimento, mecânica newtoniana. Energia cinética e trabalho. Energia potencial e conservação da energia. Sistemas de partículas, centro de massa e momento linear. Colisões em uma e duas dimensões. Rotações, torque e momento angular.

Física II

Conceitos fundamentais: temperatura, calor. Propriedades dos gases perfeitos: volumétricas, térmicas e pressão. 1a lei da termodinâmica. A primeira lei aplicada aos ciclos térmicos. 2a lei da termodinâmica e entropia. Relações termodinâmicas. Propriedades termodinâmicas dos fluidos puros. Diagramas de equilíbrio. Aplicação da segunda lei para os ciclos térmicos.

Física III

Eletrostática. Magnetostática. Eletrodinâmica. Forças eletromagnéticas. Circuitos magnéticos. Leis de Maxwell. Introdução a ondas eletromagnéticas.

Anexo II
Atividades Complementares Sugeridas

Seminário

Entende-se por seminário o conjunto de estudos e conteúdos teóricos ou práticos, definidos em programa correspondente ao estabelecido pela ementa, com carga horária pré-fixada, desenvolvido predominantemente pelos (as) alunos(as).

Participação em eventos

Entende-se por participação em eventos, as atividades que incluam o envolvimento do aluno em eventos dos seguintes tipos: congressos; seminários; colóquios; simpósios; encontros; festivais; palestras; exposições; cursos de curta duração. Algumas formas de

avaliação que a câmara de ensino considera como válidas para esse tipo de atividade acadêmica são: publicações, relatórios e certificados.

Discussão temática

Entende-se por discussão temática a exposição programada pelo professor e realizada pelos alunos, cujos objetivos sejam o desenvolvimento de habilidades específicas e o aprofundamento de novas abordagens temáticas.

Atividade acadêmica a distância

Entende-se por atividade acadêmica a distância o processo educativo que promove a autonomia do aprendiz e envolve meios de comunicação capazes de ultrapassar os limites de tempo e espaço e permitir a interação com as fontes de informação ou com o sistema educacional. A avaliação é feita por professor do IF-SC, com ou sem a participação de profissionais ligados à fonte geradora da atividade acadêmica.

Iniciação à pesquisa, docência e extensão

Entende-se por iniciação à pesquisa, à docência e à extensão o conjunto de atividades ligadas a programas de pesquisa, ensino e extensão desenvolvidas pelo aluno. No contexto da flexibilização curricular, são consideradas atividades passíveis de apropriação para se atingir a integralização curricular. Portanto, devem ser consideradas independentemente de estarem ou não vinculadas a algum tipo de bolsa. A avaliação será realizada através da apreciação de projeto individual do aluno, sujeito à aprovação do colegiado do curso.

Estágio não-obrigatório

Entende-se por estágio qualquer atividade que propicie ao aluno adquirir experiência profissional específica e que contribua, de forma eficaz, para a sua absorção pelo mercado de trabalho. Enquadram-se nesse tipo de atividade as experiências de convivência em ambiente de trabalho, o cumprimento de tarefas com prazos estabelecidos, o trabalho em ambiente hierarquizado e com componentes cooperativistas ou corporativistas, etc. O objetivo é proporcionar ao aluno a oportunidade de aplicar seus conhecimentos acadêmicos em situações da prática profissional clássica, possibilitando-lhe o exercício de atitudes em situações vivenciadas e a aquisição de uma visão crítica de sua área de atuação profissional. A avaliação é feita a partir de conceitos e observações estabelecidos pelas fontes geradoras do estágio, em consonância com os parâmetros estabelecidos em conjunto com docentes do IF-SC. O estágio curricular, quando envolver entidade externa ao IF-SC, deve se realizar num sistema de parceria institucional, mediante credenciamentos periódicos (central de estágio).

Vivência profissional complementar

Entende-se por vivência profissional complementar as atividades de estágio não previstas de forma curricular. De maneira similar ao estágio curricular, o objetivo é proporcionar ao aluno a oportunidade de aplicar seus conhecimentos acadêmicos em situações da prática profissional. A avaliação se processará mediante:

- Relatório elaborado pela instituição onde ocorreu a atividade;
- Relatório elaborado pelo aluno;
- Se for o caso, outras formas de avaliação que envolvam, necessariamente, a fonte geradora da vivência profissional complementar e que tenha a participação de professor(es) do IF-SC.

Viagens de Estudo:

Atividades como viagens de estudo podem ser usados como elementos motivadores e instrumentos pedagógicos complementares do curso de graduação. A programação deve ser feita dentro do contexto de cada disciplina, havendo o acompanhamento do professor responsável.

Cooperação Internacional:

Através de convênio entre as instituições, os alunos da engenharia podem realizar estágios e cursos em instituições estrangeiras, tanto para a formação, como para o aprendizado de novas línguas e contato com outras culturas.

Anexo III

Dados das Unidades Curriculares Não-Constantes nas Diretrizes

Semestre I

Introdução à Engenharia de Controle e Automação	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Entender o funcionamento do curso e dos diversos setores do IF-SC.
- Conhecer as áreas de atuação e as atividades do engenheiro de controle e automação.

Ementa:

Introdução à profissão Engenheiro de Controle e Automação: histórico, evolução e atualidades. Apresentação e reflexão sobre o currículo do curso. Funcionamento do IF-SC Campus Chapecó: setores e procedimentos. Orientação sobre o funcionamento e procedimentos do curso de Engenharia e Controle e Automação.

Bibliografia básica:

[1] LITTLE, Patrick; DYM, Clive; ORWIN, Elizabeth. Introdução à Engenharia, São Paulo: Bookman, 2010.

[2] Projeto pedagógico do Curso de Engenharia de Controle e Automação e Regimentos / Documentos do IF-SC campus Chapecó.

Bibliografia complementar:

[1] HOLTZAPPLE, Mark Thomas. Introdução à engenharia. São Paulo: LTC, 2006.

Projeto Integrador I	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Compreender todas as etapas de um projeto integrador
- Realizar um trabalho piloto com agregação de conhecimentos, envolvendo as Unidades Curriculares do primeiro semestre.

Ementa:

Definição de temas e objetivos do semestre. Pesquisa bibliográfica. Concepção do anteprojeto. Apresentação do anteprojeto. Definição do projeto. Execução do projeto. Testes e validação. Processamento dos dados e documentação. Defesa pública do projeto executado.

Bibliografia básica:

[1] LAKATUS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2010.

[2] LUCK, H. Metodologia de Projetos. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

Bibliografia complementar:

[1] ROSENFELD, H.; FORCELINI, F. A.; et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para Melhoria do Processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

Engenharia e Sustentabilidade	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Abordar a Engenharia com responsabilidade ambiental
- Compreender as questões relativas à sustentabilidade e sua relação com o meio do trabalho

Ementa:

A crise ambiental. Fundamentos de processos ambientais. Controle da poluição nos meios aquáticos, terrestre e atmosféricos. Sistema de gestão ambiental. Normas e legislação ambientais. A variável ambiental na concepção de materiais e produtos. Produção mais limpa. Economia e meio ambiente.

Bibliografia básica:

[1] CUNHA, E. C. N. Energia Elétrica e Sustentabilidade: Aspectos Tecnológicos, Sócio Ambientais e Legais. São Paulo, USP.

Bibliografia complementar:

[1] DIAS, R. Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade, São Paulo: Atlas.

Comunicação e expressão	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Aprofundar e ampliar os conhecimentos gramaticais e textuais da Língua Portuguesa, por meio da perspectiva da norma culta, com intenção educacional e social;
- Dominar normas técnicas na elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos e científicos;
- Constituir um conjunto de conhecimento sobre o funcionamento da linguagem e sobre o sistema lingüístico relevantes para as práticas de leitura e produção de textos;

Ementa:

Aspectos discursivos e textuais do texto científico e suas diferentes modalidades: resumo,

projeto, artigo, monografia e relatório. Práticas de leitura e práticas de produção de textos. Funções da linguagem. Semântica. Constituição do pensamento científico. Os métodos científicos e a ciência. As técnicas de pesquisa. A elaboração de projeto de pesquisa

Bibliografia básica:

[1] MARTINS, Dileta Silveira; ZILBERKNOP, Lúbia Scliar. Português instrumental. 27 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

[2] MARQUES, Mário Osório. Escrever é preciso: o princípio da pesquisa. 4 ed., Unijuí, 2003

Bibliografia complementar:

[1] INFANTE, Ulisses. Do texto ao texto: curso prático de leitura e redação. 5 ed. São Paulo: Scipione, 1998.

[2] CEGALLA, Domingos Paschoal. Novíssima Gramática da Língua Portuguesa. 46 ed. São Paulo: IBEP, 2005.

[3] HOUAISS, Antonio. Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa - Adaptado à Reforma Ortográfica da Língua Portuguesa. 3 ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2008.

Cálculo I	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Determinar a técnica de derivada e integral a ser empregada em cada caso;
- Empregar as técnicas aprendidas para resolver problemas práticos;
- Dominar as técnicas de derivação e integração;

Ementa:

Números reais. Números complexos. Funções reais de uma variável real. Limites e continuidade. Derivadas. Regras de derivação. Aplicações de derivadas. Integral indefinida. Regras de integração. Integral por substituição. Integral por partes. Integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicações de integrais definidas. Integrais impróprias.

Bibliografia básica:

[1] FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. Cálculo A: funções, limite, derivação, integração. 6. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson, 2007. ix, 448 p. : ISBN

9788576051152 (broch.)

[2] LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. I. 3 Ed. São Paulo: Harbra, 1994.

Bibliografia complementar:

[1] MENDELSON, Elliot. Teoria e problemas de introdução ao cálculo. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 383 p. (Schaum) ISBN 9788560031535 (broch.)

Eletricidade	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Conhecer os princípios físicos da eletricidade, através de seus conceitos e dispositivos fundamentais
- Compreender variáveis e noções fundamentais de eletricidade com vistas ao estudo de circuitos elétricos

Ementa:

Corrente contínua. Circuitos: potência e energia. Corrente alternada. Definições. Potências: ativa, reativa e aparente. Fator de potência. Aterramento. Sistemas mono e trifásicos. Transformadores.

Bibliografia básica:

[1] BOYLESTAD, Robert L. Introdução à analise Circuitos Elétricos. 10 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

[2] Gussow, Milton. Eletricidade Básica. 2 edição. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.

Bibliografia complementar:

[1] MAYA, Paulo Álvaro. Curso básico de eletricidade. São Paulo: Discubra, 1982.

[2] CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida Mendes. Laboratório de eletricidade e eletrônica. São Paulo: Érica, 2007.

[3] NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph A. Teoria e problemas de circuitos elétricos. São Paulo: Bookman, 2005.

Desenho Técnico	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Desenvolver a visão espacial e a capacidade de representar objetos em 2 e 3 dimensões;
- Interpretar e aplicar as normas de desenho técnico;
- Desenvolver a psicomotricidade fina.

Ementa:

Introdução ao desenho técnico a mão livre, normas para o desenho. Técnicas fundamentais de traçado a mão livre. Sistemas de representação: 1º e 3º diedros. Projeção ortogonal de peças simples. Vistas omitidas. Cotagem e proporções. Perspectivas axonométricas, isométricas, bimétrica, trimétrica. Perspectiva cavaleira. Esboços cotados. Sombras próprias. Esboços sombreados.

Bibliografia básica:

[1] FRENCH, Thomas E; VIERK, Charles. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. Rio de Janeiro: Globo, 1999.

[2] Mandarino, Denis G. Desenho Técnico. Maxxy Books, 2003.

Bibliografia complementar:

[1] Speck, Henderson José Manual básico de Desenho Técnico / Henderson José Speck, Virgílio Vieira Peixoto. 5 ed. Rev. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2009.

[2] Manfé, Pozza e Scarato Desenho Técnico Mecânico – Curso Completo para as Escolas Técnicas e Ciclo Básico das Faculdades de Engenharia / Giovanni Manfé, Rino Pozza e Giovani Scarato – Volume 1 – São Paulo: Hemus, 2008.

[3] Manfé, Pozza e Scarato Desenho Técnico Mecânico – Curso Completo para as Escolas Técnicas e Ciclo Básico das Faculdades de Engenharia / Giovanni Manfé, Rino Pozza e Giovani Scarato – Volume 2 – São Paulo: Hemus, 2008.

[4] Manfé, Pozza e Scarato Desenho Técnico Mecânico – Curso Completo para as Escolas Técnicas e Ciclo Básico das Faculdades de Engenharia / Giovanni Manfé, Rino Pozza e Giovani Scarato – Volume 3 – São Paulo: Hemus, 2008.

Física I	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer as leis que relacionam os movimentos e suas causas, analisando os três elementos básicos: força resultante; massa do sistema e aceleração do sistema.
- Realizar transformações de medidas;
- Diferenciar os diversos tipos de movimento dos corpos e deduzir as equações que descrevem os diferentes movimentos;

Ementa:

Unidades de medida, grandezas físicas e vetores. Movimento em uma dimensão. Movimento em duas e três dimensões. Força e movimento, mecânica newtoniana. Energia cinética e trabalho. Energia potencial e conservação da energia. Sistemas de partículas, centro de massa e momento linear. Colisões em uma e duas dimensões. Rotações, torque e momento angular.

Bibliografia básica:

[1] HALLIDAY / RESNIK / WALKER, Fundamentos de Física, vol. 1. 8. ed. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.

[2] SEARS / ZEMANSKY / YOUNG / FREEDMAN, Física, Vol. 1, Addison Wesley do Brasil, São Paulo, 10ª edição, 2003

Bibliografia complementar:

[1] KELLER, Frederikc J., GETTYS, W. Edward, SKOVE, Malcolm J., Física, Vol. 1, MAKRON BOOKS do Brasil, São Paulo, 1ª edição, 1999.

[2] TIPLER, Paul, Física, Vol. 1, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 4ª edição, 2000.

[3] CHAVES, Alaor, Física, Vol. 1 – Mecânica, Reichmann & Affonso Editores, Rio de Janeiro, 2001

Semestre II

Ergonomia e Segurança do Trabalho	Carga Horária: 18h

Competências e Habilidades:

- Conhecer e interpretar as normas de saúde e segurança no trabalho, de qualidade e ambientes;
- Identificar e avaliar as causas, consequências e medidas de controle dos riscos e perigos inerentes ao trabalho visando à preservação da saúde do trabalhador e segurança no ambiente de trabalho, compreendendo as interfaces com o meio ambiente.

Ementa:

Noções de segurança e higiene do trabalho; Noções sobre legislação trabalhista; Acidentes no Trabalho: conceito legal do acidente no trabalho, causas de acidentes, custos de acidentes e benefícios devidos ao acidentado; Interpretação de normas regulamentadoras e normas técnicas; Equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC); Segurança em eletricidade, riscos e métodos e avaliação e controle; Segurança em equipamentos mecânicos; Ergonomia: conceito de ergonomia, componentes do trabalho, ambientes físicos do trabalho e sistemas homem-máquina.

Bibliografia básica:

[1] BRASIL. NR – Normas Regulamentadoras, redação dada pela portaria nº 12/ 83. Segurança e Medicina do Trabalho: Lei nº 6514, de 22 de novembro de 1977 referente às Normas Regulamentadoras (NR's) aprovadas pela Portaria nº 3214, de 8 de junho de 1978.

[2] GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia - Adaptando o trabalho ao homem. 4a edição. Porto Alegre: Bookman, 1998.

Bibliografia complementar:

[1] COUTO, A. H. Ergonomia Aplicada ao Trabalho, Vol I e II. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995.

[2] CAMPOS, A. A. M. Segurança do Trabalho com Máquinas e Equipamentos. São Paulo: Centro de Educação em Saúde - SENAC, 1998.

[3] GESSY LEVER LTDA. Grupo de Estudos Para Proteção de Máquinas. Manual de Proteção de Máquinas. Aprovado pelo Comitê corporativo de Saúde e Segurança das Indústrias Gessy Lever Ltda, 1990.

Ciência e Tecnologia dos Materiais	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Correlacionar as propriedades dos materiais ferrosos e não ferrosos e suas aplicações;
- Distinguir e especificar materiais;

Ementa:

Classificação dos materiais; ligações químicas; estruturas cristalinas; imperfeições cristalinas; materiais metálicos ferrosos e não ferrosos; materiais poliméricos; materiais cerâmicos; propriedades dos materiais; ensaios de materiais; seleção de materiais

Bibliografia básica:

[1] CALLISTER, William d Jr. Ciência e Engenharia dos materiais: uma introdução. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Bibliografia complementar:

[1] VLACK, Van; HALL, Laurence Hall. Princípios de Ciência dos Materiais. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

Cálculo II	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Ampliar os referenciais de cálculo diferencial e integral a novas aplicações e sistemas de coordenadas
- Buscar a relação entre o cálculo e a engenharia
- Aplicar e compreender duplas e triplas

Ementa:

Coordenadas polares. Funções de várias variáveis. Limite e continuidade das funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Diferenciais e aplicações das derivadas parciais. Integrais duplas e triplas. Aplicações de integrais duplas e triplas

Bibliografia básica:

[1] LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. II. 3 Ed. São Paulo: Harbra, 1994.

[2] GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson, 2007. 435 p. : ISBN 978-85-7605-116-9

Bibliografia complementar:

[3] ÁVILA, G. Cálculo II: Funções de uma Variável. 4 Ed. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

Programação I	Carga Horária: 54h

Competências e Habilidades:

- Compreender os métodos e as formas para construção de algoritmos.
- Compreender tipos de dados, diferenciar as funções, e principais comandos para execução dos algoritmos.
- Implementar algoritmos onde seja aplicada lógica de programação.

Ementa:

Introdução a lógica de programação e algoritmos. Constantes, variáveis e tipos de dados. Operadores aritméticos, relacionais e lógicos. Concepção de fluxograma e pseudocódigo. Estruturas de decisão e estruturas de repetição. Introdução a linguagem de programação c. Vetores de caracteres e multidimensionais. Ponteiros e aritmética de ponteiros. Funções: chamada por valor e por referência. Chamada recursiva de funções. Tipos de dados compostos. Operação com arquivos textos e binários

Bibliografia básica:

[1] SCHILDT, Herbert. C: complete e total. 3 ed. São Paulo: MakronBooks, 1997.

[2] GUIMARÃES, Ângelo de Moura; LAGES, Newton Alberto de Castilho. Algoritmos e estrutura de dados. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 1994.

Bibliografia complementar:

[1] FORBELLONE, André Luiz Villar. Lógica de Programação: a construção de algoritmos e estrutura de dados 2 ed. São Paulo: Makron Books,2000.

[2] MANZANO, José; OLIVEIRA, Jair F. Algoritmos, Lógica para o Desenvolvimento da Programação 13 ed. São Paulo: Erica, 2002.

[3] MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em Linguagem C: Curso Completo Módulo I. 1 ed. São Paulo: MakronBooks, 2001..

Química Geral	Carga Horária: 54h

Competências e Habilidades:

- Compreender e utilizar os conceitos fundamentais da química para aplicação tecnológica direta ou indireta nos diversos campos da engenharia de controle e automação.
- Reconhecer e utilizar adequadamente, na forma oral e escrita símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica, próprios da química e da tecnologia química.

Ementa:

Conceitos fundamentais da química. Estrutura da matéria. Periodicidade química: propriedades atômicas e tendências periódicas. Ligações químicas: ligação iônica, covalente, ligação metálica, forças inter e intramoleculares. Reações químicas. Introdução à química dos polímeros. Introdução à química do meio ambiente

Bibliografia básica:

[1] JONES, Loretta; ATKINS, Peter. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

[2] Russell, John B. Química geral. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1994.Volume 1.

[3] Russell, John B. Química geral. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1994.Volume 2.

Bibliografia complementar:

[1] ANDRADE, Cristina T., et al. Dicionário de polímeros. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

[2] CANERVAROLO JÚNIOR, Sebastião V. Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2006.

[3] CARRETEIRO, Ronald P.; BELMIRO, Pedro Nelson A. Lubrificantes & lubrificação industrial. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

[4] GEMELLI, Enori. Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

[5] GENTIL, Vicente. Corrosão. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

[6] MANO, Eloisa Biasotto; MENDES, Luís Cláudio. Identificação de plásticos, borrachas e fibras. São Paulo: Blucher, 2000.

[7] SPIRO, Thomas G.; STIGLIANI, William M. Química ambiental. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

Física II	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer as aplicações da termodinâmica relacionadas com os motores térmicos e ciclos reversíveis;
- Dominar os conceitos de Termodinâmica nos problemas relacionados com sua

atividade profissional;

- Identificar as leis da termodinâmica;

Ementa:

Conceitos fundamentais: temperatura, calor. Propriedades dos gases perfeitos: volumétricas, térmicas e pressão. 1a lei da termodinâmica. A primeira lei aplicada aos ciclos térmicos. 2a lei da termodinâmica e entropia. Relações termodinâmicas. Propriedades termodinâmicas dos fluidos puros. Diagramas de equilíbrio. Aplicação da segunda lei para os ciclos térmicos.

Bibliografia básica:

[1] F. W. SEARS e M. W. ZEMANSKY. Física, Volume 2. 3 Ed. São Paulo: Livro Técnico e Científico. 1986

[2] HALLIDAY / RESNIK / WALKER, Fundamentos de Física, vol. 2. 6 ed. Rio de Janeiro: Ed. Livros Técnicos e Científicos, 2002.

Bibliografia complementar:

[1] J. M. Smith e H. C. Van Ness. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. 3 Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois. 1985

[2] Van Wylen & Sonntag.. Fundamentos da Termodinâmica Clássica. Rio de Janeiro, Ed. Edgard Blücher LTDA.. 1997.

Álgebra Linear	**Carga Horária: 54h**

Competências e Habilidades:

- Fatorar matrizes na forma LU e na forma ortonormal;
- Representar vetores e fazer operações com vetores;
- Identificar os espaços vetoriais.

Ementa:

Espaço vetorial. Transformações lineares. Mudança de base. Produto interno. Transformações ortogonais. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização. Aplicação da álgebra linear às ciências

Bibliografia básica:

[1] LAY, David C. Álgebra linear e suas aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. 504 p. ISBN 85-216-1156-0

[2] STEINBRUCH, Alfredo. Álgebra Linear e Geometria Analítica. 2 ED. São Paulo: Mc

Graw-Hill do Brasil.

Bibliografia complementar:

[3] LIPSCHUTZ, Seymour. Algebra linear: resumo da teoria. São Paulo: McGraw-Hill, 1972.

[4] STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Introdução à álgebra linear. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997.

[5] KAPLAN, Wilfred; LEWIS, Donald J. Cálculo e álgebra linear . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974.

Semestre III

Programação II	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Elaborar programas computacionais, lançando mão de ferramentas adequadas;
- Compreender as diferentes filosofias de programação e seus componentes.

Ementa:

Metodologia Orientada a Objetos, Objetos e Classes, Conceitos e fundamentos da arquitetura cliente/servidor, Novas implementações do JAVA 2, Applets, Interfaces e Classes Internas, Streams e Servidor WEB.

Bibliografia básica:

[1] DEITEL, Harley; DEITEL, Paul. Java – Como Programar. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2010.

[2] BARNES, David. Programação orientada a objetos com Java. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2009.

Bibliografia complementar:

[1] SILVA FILHO, Antonio Mendes da. Introdução a programação orientada a objetos, São Paulo: Campus, 2010.

[2] SANTOS, Rafael. Introdução a programação orientada a objetos, São Paulo: Campus, 2003.

[3] MELLO, Rodrigo; CHIARA, Ramon. Aprendendo Java 2.ed. São Paulo: Novatec, 2002.

Laboratório de Materiais	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Conhecer as propriedades físicas dos materiais dielétricos, materiais magnéticos, materiais condutores e semicondutores.
- Entender os conceitos das diversas grandezas, tais como: polarização e constante dielétrica, rigidez dielétrica, magnetização e permeabilidade magnética, condutividade elétrica e térmica, e outras;
- Identificar, a partir dos valores dessas grandezas, o material apropriado para a aplicação desejada.

Ementa:

Estudo da Distribuição de Tensão em Cadeia de Isoladores; Medição de Capacitância, Permissividade Relativa e Perdas em Dielétricos; Determinação da Rigidez Dielétrica de Óleos Isolantes; Introdução a descarga em gases; Curva de Saturação e Ciclo de Histerese para Ferro de Transformadores; Relação carga-massa do elétron; Levantamento de níveis de energia

para moléculas gasosas; Efeito fotoelétrico; Índice de refração e constante dielétrica.

Observação: A Componente Curricular Laboratório de Materiais serve de suporte para à Componente Curricular Ciência e Tecnologia dos Materiais.

Bibliografia básica:

[1] SCHMIDT, Valfredo. Materiais Elétricos - Vol I, Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 2004.

[2] SCHMIDT, Valfredo. Materiais Elétricos - Vol II, Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 2002.

Bibliografia complementar:

[1] CALLISTER Jr., William D. Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução. LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora. Rio de Janeiro2002.

[2] ROLIM, Jacqueline. Apostila de Materiais Elétricos – UFSC, 2002.

Geometria Analítica	Carga Horária: 54h

Competências e Habilidades:

- Identificar os elementos das principais curvas, relacionando-os com os conceitos de cálculo e álgebra.
- Compreender retas, planos, curvas e superfícies.

Ementa:

Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares. Álgebra vetorial. Estudo da reta e do plano. Curvas planas. Superfícies.

Bibliografia básica:

[1] STEINBRUCH, Alfredo. Álgebra Linear e Geometria Analítica. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1975.

[2] STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Geometria Analítica. Editora Pearson, 2006.

Bibliografia complementar:

[1] BOULOUS, P.; CAMARGO, I. Geometria Analítica: Um Tratamento Vetorial. 3 ED. São Paulo: MC Gray Hill, 1987.

Cálculo III	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Desenvolver raciocínio analítico e avançado em cálculo
- Empregar os conceitos de cálculo em modelagem e otimização de problemas práticos de engenharia

Ementa:

Funções vetoriais de uma variável. Parametrização, representação geométrica e propriedades de curvas. Funções vetoriais de várias variáveis. Derivadas direcionais e campos gradientes. Definições e aplicações das integrais curvilíneas. Estudo das superfícies, cálculo de áreas, definições e aplicações físicas das integrais de superfície.

Bibliografia básica:

[1] GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. Cálculo C: funções vetoriais, integrais curvilíneas, integrais de superfície. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000-2004. 425 p. : ISBN 8534609551

[2] HAZZAN, Samuel; BUSSAB, Wilton de Oliveira; MORETTIN, Pedro A. Cálculo funções de várias variáveis. 2. ed. São Paulo: Atual, 1986-1990. 173 p. (Métodos quantitativos)

Bibliografia complementar:

[1] HELLMEISTER, Ana Catarina P.. Cálculo III. São Paulo: IME-USP, 1991. 153 p.

Física III	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer e empregar os conceitos do eletromagnetismo
- Compreender as equações de Maxwell como ponto de partida para compreensão dos fenômenos eletromagnéticos

Ementa:

Eletrostática. Magnetostática. Eletrodinâmica. Forças eletromagnéticas. Circuitos magnéticos. Leis de Maxwell. Introdução a ondas eletromagnéticas.

Bibliografia básica:

[2] MATTHEW SADIKU, Elementos de Eletromagnetismo, 3 ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2004.

[3] EDMINSTER, J. A., Eletromagnetismo – Coleção Shaum, 2 ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

Bibliografia complementar:

[1] HALLIDAY D e RESNICK, R; Física 3, 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos, 1984.

[2] GASPAR, A.; Física, Eletromagnetismo, Física Moderna, 1 ed. São Paulo: Editora Ática, 2000.

[3] MUSSOI, F. L. R.; Apostila: Fundamentos de Eletromagnetismo. Florianópolis: CEFET/SC, 2005.

[4] SALMERON, R. A.; Introdução A Eletricidade e ao Magnetismo. 4 ed.São Paulo: Biblioteca Nacional, 1966.

[5] BASTOS, A. J. P. Eletromagnetismo e Cálculo de Campos. Florianópolis: UFSC, 1996.

Estatística e Probabilidade	Carga Horária: 54h

Competências e Habilidades:

- Aplicar o conhecimento estatístico adquirido para a interpretação de pesquisas, e tabulação de dados estatísticos.
- Fazer leituras de dados através de uma interpretação estatística;

Ementa:

Introdução à estatística. Distribuição de frequência. Medidas de tendência central. Medidas de variabilidade. Probabilidade. Distribuições de probabilidade discretas e contínuas. Estimativas de parâmetros. Teste de hipótese. Comparação de vários grupos: análise de variância. Regressão simples. Espaço amostral. Representação gráfica.

Bibliografia básica:

[1] FERREIRA, Daniel Furtado. Estatística básica. 1. ed. Lavras - MG: UFLA - Universidade Federal de Lavras, 2005. 664 p.

[2] AZEVEDO, Amilcar Gomes de & CAMPOS, Paulo enrique Borges de. Estatística Básica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos

Bibliografia complementar:

[3] CRESPO, Antônio Arnot. Estatística fácil. São Paulo: Saraiva.

[4] FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade. Curso de estatística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 320 p. ISBN 85-224-1471-8

Semestre IV

Fenômenos de Transporte	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Aplicar os conceitos da Física e do Cálculo nas questões pertinentes a fluidos e fenômenos de transporte.
- Entender sobre propriedade e tensões dos fluídos.
- Utilizar adequadamente as equações dos teoremas estudados.

Ementa:

Conceitos fundamentais de fluidos, propriedades dos fluidos. Tensões nos fluidos. Teorema de Reynolds. Equações da conservação da massa, quantidade de movimento (equação de Navier-Stokes) e energia na formulação integral e diferencial, escoamentos (equação de Euler, equação de Bernolli) laminar e turbulento, camada limite. Propriedades de transporte. Problemas envolvendo transferência de calor, massa e quantidade de movimento. Máquinas de fluxo.

Bibliografia básica:

[1] Fox, R. W. e McDonald, A. T., Introdução à Mecânica dos Fluidos, 5a. Edição, Editora Guanabara-Koogan, 2002.

Bibliografia complementar:

[2] Schmidt, F. W., Henderson, R. E. e Wolgemuth, C. H., Introdução às Ciências Térmicas, Editora Edgard Blücher, 1996.

[3] Incropera, F. P. E De Witt, D. P., Fundamentos da Transferência de Calor, 5a. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora, 2003.

Mecânica dos Sólidos	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Entender e modelar as estruturas e os materiais submetidos a esforços à luz dos conceitos da mecânica.
- Compreender as propriedades mecânicas dos materiais, tensão e deformação.

Ementa:

Estática (revisão). Propriedades mecânicas dos materiais. Conceito de tensão e deformação. Lei de Hooke. Coeficiente de segurança. Carregamentos axiais: tração e compressão.

Cisalhamento. Diagramas de esforço cortante e momento fletor. Propriedades de secção. Torção. Flexão. Transformação de tensões e deformações. Carregamentos combinados.
Bibliografia básica: [1] SANCHEZ, E. Elementos de Mecânica dos Sólidos. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. **Bibliografia complementar:** [1] KOMATSU, J. S. Mecânica dos Sólidos Elementar. São Carlos: EDUFSCAR, 2010.

Administração para Engenharia	**Carga Horária: 36h**
Competências e Habilidades: ❖ Entender os princípios da Administração voltada à Engenharia ❖ Compreender a evolução do pensamento administrativo e a estrutura formal e informal de uma empresa	
Ementa: A empresa como sistema. Evolução do pensamento administrativo. Estrutura formal e informal da empresa. Planejamento de curto, médio e longo prazo. Gestão de recursos materiais e humanos. Mercado, competitividade e qualidade. O planejamento estratégico da produção. A criação do próprio negócio. A propriedade intelectual, associações industriais, incubadoras, órgãos de fomento.	
Bibliografia básica: [1] PECI, A.; SOBRAL, F. Administração – Teoria e Prática. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2008. **Bibliografia complementar:** [2] FERREIRA, A. A.; REIS, A. C. F.; LUCIER, R. N. Fundamentos de Administração. São Paulo: Cengage, 2010.	

Metodologia de Pesquisa	**Carga Horária: 36h**
Competências e Habilidades: ❖ Desenvolver trabalhos científicos com os métodos adequados ❖ Entender a importância e a utilidade do método científico	
Ementa: Introdução à ciência. História da ciência. Método científico. Escrita científica. Artigo científico.	

Estatística/erros. Base de dados bibliográficos. Normas para referência. Visualização científica/gráficos e tabelas. Projetos de pesquisa. Fontes de financiamento.
Bibliografia básica: [1] LAKATUS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2010. **Bibliografia complementar:** [1] MELO, C.; NETTO, A. A. O. Metodologia da Pesquisa Científica. Porto Alegre: Visual Books, 2008.

Economia para Engenharia	Carga Horária: 36h
Competências e Habilidades: ❖ Entender os princípios e aplicações da economia para a engenharia ❖ Dominar noções de matemática financeira ❖ Calcular fluxo de caixa, capital de giro, receitas e despesas e amortizações de juros em financiamentos	
Ementa: Noções de matemática financeira. Juros simples e compostos. Taxas. Métodos de análise de investimentos. Fluxo de caixa. Investimento inicial. Capital de giro, receitas e despesas. Efeitos da depreciação sobre rendas tributáveis. Influência do financiamento e amortização. Incerteza e risco em projetos. Análise de viabilidade de fluxo de caixa final. Análise e sensibilidade. Substituição de equipamentos. Leasing. Correção monetária.	
Bibliografia básica: [5] FERREIRA, M. V. Economia. São Paulo: Campus, 2010. **Bibliografia complementar:** [3] VASCONCELLOS, M. A. S. Economia – Micro e Macro. São Paulo: Atlas, 2006.	

Circuitos Elétricos I	Carga Horária: 72h
Competências e Habilidades: ❖ Dispor de diferentes técnicas de síntese, análise e desenvolvimento de circuitos elétricos diversos;	

- ❖ Escolher técnicas adequadas a cada circuito, tendo ciência das funcionalidades e limites das mesmas.

Ementa:

Definições básicas para estudos de circuitos elétricos. Circuitos série, paralelos e mistos. Leis de Kirchhoff. Superposição e linearidade. Circuitos equivalentes de Thevenin e Norton. Fasores e impedâncias. Circuitos RLC. Potência em circuitos de corrente alternada e correção de fator de potência. Circuitos polifásicos. Quadripólos. Simulação computacional de circuitos elétricos. Práticas com medidas elétricas em circuitos simples.

Bibliografia básica:

[1] NAHVI, M.; EDMINISTER, J.; "Circuitos Elétricos – Coleção Schaum". Arthmed.

Bibliografia complementar:

[1] IRWIN, J. D.; "Análise de Circuitos em Engenharia". São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

[2] BOYLESTAD, Robert L. "Introdução à analise Circuitos Elétricos". São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

Desenho Auxiliado por Computador	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- ❖ Empregar o computador como ferramenta de desenho técnico e projeto;
- ❖ Conhecer as normas, conceitos e aplicativos principais para desenho em computador.

Ementa:

Desenho Geométrico: concordâncias. Normas técnicas. Perspectivas. Sistemas de projeções. Vistas, Cortes e seções. Representação de cotagem e tolerâncias: dimensionais Desenho de elementos de máquinas. Conjuntos. Modelagem de sólidos. Aplicações de Softwares de CAD para desenhos em 2D e 3D. Simulação gráfica.

Bibliografia básica:

[1] FRENCH, Thomas E; VIERK, Charles. Desenho Técnico e Tecnologia. Gráfica. Rio de Janeiro: Globo, 1999.

Bibliografia complementar:

[1] ROHLEDER, Edison. Tutoriais de modelagem 3D utilizando o SolidWorks 2ª ed. atualizada e ampliada / Edison Rohleder, Hederson José Speck, Claudio José Santos. – Florianópolis: Visual Books, 2008.

[2] PREDABON, Edilar Paulo. SolidWorks 2004: projeto e desenvolvimento / Edilar Paulo

Predabon, Cássio Bocchese. – 1° ed. – São Paulo: Érica, 2004.

Eletrônica Geral	Carga Horária: 72h
Competências e Habilidades: ❖ Analisar e projetar circuitos com componentes eletrônicos, em consonância com a teoria de circuitos elétricos e eletrônicos; ❖ Conhecer as possibilidades que a eletrônica fornece para aplicações em controle e automação a partir de dispositivos básicos e funcionais.	
Ementa: Resistores, Diodos, Transistores, Amplificadores operacionais, Fontes de alimentação, Simulação de circuitos analógicos e Projetos Eletrônicos.	
Bibliografia básica: [1] BOGART JUNIOR, Theodore F. Dispositivos e circuitos eletrônicos. São Paulo: Makron Books, 2001. [2] BOYLESTAD, Robert L.; NASHLESKY, Louis. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 8a Ed. São Paulo: Pearson Prentice-Hall do Brasil, 2004. **Bibliografia complementar:** [1] MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. São Paulo: MacGraw-Hill, 1987. [2] MARQUES, Angelo Eduardo B.; CHOUERI JR., Salomão; CRUZ, Eduardo César Alves. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores. São Paulo: Érica, 2002. [3] ALMEIDA, José Luiz Antunes de. Dispositivos semicondutores: tiristores, controle de potência em CC e CA. São Paulo: Érica, 2007. [4] CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida Mendes. Laboratório de eletricidade e eletrônica . São Paulo: Érica, 1988. [5] CIPELLI, Antônio Marco Vicari, 1954-; SANDRINI, Waldir João; MARKUS, Otávio. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos . São Paulo: Érica, 2008	

Semestre V

Circuitos Elétricos II	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Compreender diferentes técnicas de síntese, análise e desenvolvimento de circuitos elétricos diversos;
- Escolher técnicas adequadas a cada circuito, tendo ciência das funcionalidades e limites das mesmas;
- Simular circuitos elétricos e avaliar a resposta dos mesmos com práticas de laboratório.

Ementa:

Simulação computacional de circuitos elétricos. Resposta natural e forçada em circuitos RLC. Circuitos polifásicos. Redes magneticamente acopladas. Quadripolos.

Bibliografia básica:

[1] NAHVI, M.; EDMINISTER, J.; "Circuitos Elétricos – Coleção Schaum". Arthmed.

Bibliografia complementar:

[1] IRWIN, J. D.; "Análise de Circuitos em Engenharia". São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

[2] BOYLESTAD, Robert L. "Introdução à analise Circuitos Elétricos". São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

Processos de Fabricação Mecânicos	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer e saber como se empregam os processos mecânicos mais importantes;
- Relacionar os processos mecânicos ao estudo de materiais, equipamentos mecânicos e industriais.

Ementa:

Fundição Conformação mecânica. Usinagem. Soldagem. Metalurgia do pó. Injeção. Outros processos.

Bibliografia básica:

[1] Fundação: Roberto Marinho, Mecânica – Processos de Fabricação. 1 ed. São Paulo: Globo, 2000.

Bibliografia complementar:

[1] WAINER, E.; BRANDI, S. D; MELO, F.D.H. Soldagem: Processos e Metalurgia. São Paulo: Edgar Blucher, 2005.

Sistemas Lineares	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Modelar sistemas lineares com vistas a aplicações essenciais em controle e automação;
- Desenvolver a interação entre a matemática e a análise de sistemas reais.

Ementa:

Definições fundamentais e termos usuais em controle. Transformada de Laplace. Resposta de sistemas de primeira e segunda ordem empregando a Transformada de Laplace. Resposta em Frequência. Transformada de Fourier e seu emprego na análise de sinais e sistemas. Transformada Z e sistemas de tempo discreto.

Bibliografia básica:

[1] OGATA, Katsuhiko. ”Engenharia de Controle Moderno”. São Paulo: Prentice Hall, 2003.]

Bibliografia complementar:

[1] LATHI, B. P. “Sinais e Sistemas Lineares “. Porto Alegre: Bookman, 2007.

Projetos de Sistemas Mecânicos	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Possuir base teórica ampla em mecanismos mecânicos;
- Desenvolver sistemas de automação mecânicos.

Ementa:

Conceitos relativos ao estudo dos mecanismos. Ciência dos mecanismos. Máquina e mecanismos. Classificação dos mecanismos. Corpo rígido. Classificação de um corpo rígido. Graus de liberdade. Pares cinemáticos. Ponto morto. Inversão de mecanismos. Mecanismos característicos. Mecanismos de transmissão e controle de movimento. Análise cinemática dos mecanismos. Teorema de Kennedy. Métodos de determinação da velocidade e mecanismos. Mecanismos com contato direto. Relação de velocidades angulares. Aceleração relativa de partículas em mecanismos. Síntese de mecanismos articulados. Métodos característicos. Estudo das cames.

Bibliografia básica:

[1] SHIGLEY, J.E., Cinemática dos Mecanismos. 5 ed. São Paulo: Edgar Blücher Ltda 1992.

Bibliografia complementar:

[1] MABIE, H.H. & OCVIRK, F.W., Mecanismos. 3 ed. São Paulo: Livro Técnico e Científico S.A., 1982.

[2] MABIE, H.H. & OCVIRK, F.W., Dinâmica das Máquinas. 4 ed. São Paulo: Livro Técnico e Científico S.A., 1998.

Máquinas Elétricas	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Conhecer o funcionamento e aplicabilidade dos principais tipos de máquinas elétricas, partindo dos conceitos básicos do eletromagnetismo;
- Estimar parâmetros para aplicações de controle e automação em sistemas com máquinas elétricas.

Ementa:

Aspectos de funcionamento das máquinas estáticas e rotativas. Aspectos construtivos das máquinas. Geradores síncronos. Motores CC. Motores CA: de indução e síncronos. Motores especiais: de passo, servomotores. Parâmetros de motores para aplicações em controle e automação.

Bibliografia básica:

[1] KOSOW, Irwing L. Máquinas Elétricas e Transformadores. 14 ed. São Paulo: Globo, 2000.

Bibliografia complementar:

[1] TORO, Vicent Del. Fundamentos das Máquinas Elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 1990. 550p.

Sistemas Digitais	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Entender a lógica combinacional e sequencial , as particularidades dos sistemas digitais e seus conceitos fundamentais;
- Compreender a implementação de um sistema digital a partir de componentes digitais ou microcontroladores de 8 bits.

Ementa:

Funções lógicas e portas lógicas, Circuitos combinacionais, Circuitos seqüenciais, Projetos e simulações de circuitos digitais. Arquitetura de microprocessadores e microcontroladores, Microcontroladores de 8 bits, Desenvolvimento de projetos de sistemas de microcontroladores.
Bibliografia básica: [1] TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. Sistemas digitais: princípios e aplicações. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2007; [2] NICOLOSI, Denys E. C. Laboratório de Microcontroladores Família 8051: Treino de instruções, hardware e software. São Paulo: Érica, 2008. **Bibliografia complementar:** [1] IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. Elementos de eletrônica digital .São Paulo: Érica, 2008. [2] LANG, Tomás; MORENO, Jaime H; ERCEGOVAC, Milos D. Introdução aos sistemas digitais. Porto Alegre: Bookman, 2000. [3] MARTINI, Jose Sidnei Colombo; GARCIA, Paulo Alves. Eletrônica Digital - Teoria E Laboratorio. São Paulo: Érica, 2006. [4] ZELENOVSKY, Ricardo; MENDONÇA, Alexandre. Eletrônica Digital. São Paulo: MZ EDITORA, 2004.

Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	**Carga Horária: 36h**
Competências e Habilidades: ❖ Compreender os sistemas hidráulicos e pneumáticos; ❖ Implementar sistemas hidráulicos e pneumáticos.	
Ementa: Caracterização de sistemas hidráulicos e pneumáticos. A utilização da hidráulica e pneumática em sistemas automatizados. Princípio de funcionamento, dimensionamento, aplicação, representação simbólica e características físicas e funcionais dos componentes hidráulicos e pneumáticos. Elaboração e compreensão de circuitos hidráulicos e pneumáticos. Aulas práticas de montagem de circuitos hidráulicos e pneumáticos	
Bibliografia básica: [1] LINSINGEN, Irlan von. Fundamentos de sistemas hidráulicos. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. [2] FIALHO, A. B. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de	

Circuitos. São Paulo: Ed. Érica, 2008.

Bibliografia complementar:

[1] STEWART, Harry L. Pneumática e hidráulica . São Paulo: Hemus, 1981.

[2] FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. São Paulo: Érica, 2008.

[3] BOLLMANN, Arno. Fundamentos da Automação Industrial Pneutrônica. São Paulo: ABHP. 1997.

[4] BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. São Paulo: Pearson Pentice Hall. 2008.

[5] PARKER TRAINING. Tecnologia Hidráulica Industrial, Apostila M2001-1BR, São Paulo: Parker Hannifin Corporation, 1999.

Semestre VI

Projeto Integrador II	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Desenvolver a integração dos conhecimentos adquiridos nas diversas áreas constituintes;
- Construir um projeto de caráter interdisciplinar com metodologia técnico-científica adequada.

Ementa:

Controle de sistemas simples. As relações entre os sistemas de medição e processos controlados. Emprego de microcontroladores em indústrias e processos reais diversos. Dispositivos de eletrônica industrial nas aplicações de controle e automação. Análise de sistemas controlados em empresas locais: exemplos e visualização. Metodologia Científica. Desenvolvimento de produtos.

Bibliografia básica:

[1] ROSENFELD, H.; FORCELINI, F. A.; et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para Melhoria do Processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

Instrumentação e Sistemas de Medição	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Utilizar com compreensão de seu funcionamento e aplicabilidade os diferentes equipamentos de instrumentação e medição;
- Avaliar a precisão e adequações dos sistemas de medição e instrumentação a aplicações de controle e automação.

Ementa:

Sensores, transdutores e atuadores. Tratamento e condicionamento de sinais. Características dos sistemas de medição. Incertezas de resultados experimentais. Transmissão e tratamento de sinais em instrumentação. Instrumentos e técnicas de medição de grandezas elétricas e mecânicas. Aplicações industriais. Automação da medição.

Bibliografia básica:

[1] Montgomery, Douglas & Runger, George "Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros", Ed. LTC, Segunda Edição, 2003

Bibliografia complementar:

[1] INMETRO, Guia para Expressão da Incerteza de Medição, 1997.

[2] DALLY, W. D. e outros, Instrumentation For Engineering Measurements. 2 ed. USA:

John Wiley & Sons, Inc.,1995.

[3] Doebelin, E. O. “Measurement Systems Application and Design”. 4.Ed. New York: McGraw-Hill,1990

Microcontroladores	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Compreender a arquitetura básica dos microcontroladores aplicados à automação de processos e equipamentos, sendo capaz de utilizar técnicas de programação de alto nível em microcontroladores;
- Especificar microcontroladores compatíveis às aplicações industriais correlacionando-os a outros dispositivos aplicados à automação de processos e equipamentos.

Ementa:

Periféricos típicos de microcontroladores: timers, saídas de comparação, entradas de captura, conversores A-D, portas de I/O digitais, portas seriais, controlador de interrupções e controlador de DMA; Tipos de barramentos: ISA, EISA, MCA, VESA, PCI, AGP, USB e PC104; Comunicação serial (síncrona, assíncrona, unidirecional, bidirecional full duplex, half-duplex), RS232C e USB; Tipos de instruções e endereçamentos; Fluxo de programa e interrupções; Mapas de memória e ferramentas de desenvolvimento de programas; Projeto e implementação de sistemas microcontrolados.

Bibliografia básica:

[1] PEREIRA, Fabio. Microcontroladores PIC: Programação em C. 7 ed. São Paulo: Érica, 2008. 358 p.

[2] NICOLOSI, Denys E. C. Laboratório de Microcontroladores Família 8051: Treino de instruções, hardware e software. 5 ed. São Paulo: Érica, 2008. 206 p.

Bibliografia complementar:

[1] PEREIRA, Fabio. Microcontroladores PIC: Técnicas avançadas. 6 ed. São Paulo: Érica, 2007. 366 p.

[2] MANZANO, José A. N. G.; OLIVEIRA, Jayr F. de. Algoritmos: Lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 21 ed. São Paulo: Érica, 2009. 246 p.

[3] GIMENEZ, Salvador P. Microcontroladores 8051. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 253 p.

Teoria e Prática de Controle	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer os sistemas de controle moderno e sua aplicação;
- Modelar sistemas de controle a variáveis de estado;
- Conhecer as técnicas computacionais para controle digital;
- Aplicar técnicas de controle.

Ementa:

Aplicação e técnicas de controle moderno. Análise e projeto de controladores a variáveis de estado. Controle digital: amostragem e discretização. Desenvolvimento de sistemas otimizados. Aplicação prática das técnicas de controle.

Bibliografia básica:

[1] OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 4°ed. São Paulo. Prentice Hall, 2003.

[2] DORF, Richard C. Sistemas de Controle Modernos. 8°ed. Rio de Janeiro. LTC, 2001.

Bibliografia complementar:

[1] KUO, Benjamin C. Automatic Control System. 9° ed. John Wiley, 2009

[2] D. AZZO, John J. Análise e projeto de sistemas de controle lineares. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Dois.

[3] LATHI, B. P. Linear systems and signals. New York: Oxford University, 2005.

[4] LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares. Porto Alegre: Bookman, 2007.

Eletrônica Industrial	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer elementos semicondutores de potência para a operação de circuitos eletrônicos;
- Identificar os componentes eletrônicos industriais, seus circuitos e aplicações, interpretando projetos, diagramas e esquemas, visando atuar na concepção de circuitos e projetos eletroeletrônicos.
- Aplicar componentes elétricos em circuitos eletrônicos destinados à transformação de energia elétrica;
- Conhecer o princípio da compatibilidade eletromagnética (EMC) e interferências eletromagnéticas (EMI);

Ementa:

Semicondutores de Potência, Retificadores de Potência Industriais, Conversores de Potência Industriais, Harmônicas em Sistemas Elétricos Industriais, Compatibilidade Eletromagnética.

Bibliografia básica:

[1] AHMED, A . Eletrônica de Potência, Prentice Hall, São Paulo, 2000.

[2] Rasshid, M. H. Eletrônica de Potência: Circuitos, Dispositivos e Aplicações; Makron Books; 1999.

Bibliografia complementar:

[1] BARBI, Ivo. Eletrônica de Potência. 5º ed. Florianópolis: Ed do Autor, 2006.

[2] BARBI, Ivo. Projetos de Fontes Chaveadas, 6a. Edição. Edição do Autor, Florianópolis, 2001.

[3] BARBI, Ivo. Conversores CC-CC Não Isolados. 1a. Edição. Editora da UFSC, 2000.

[4] MARDIGUIAN, M. EMI Troubleshooting Techniques. First Edition. New York : McGraw-Hill Professional, 1999.

[5] PAUL, C. R. Introduction to Electromagnetic Compatibility. Second Edition. New Jersey: John Wiley, 2006.

Semestre VII

Manufatura assistida por computador	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer os princípios dos programas CAD
- Conhecer os princípios de CAM (Computer Aided Manufacturing);
- Conhecer a aplicação de sistemas CAM;
- Conhecer e realizar a integração CAD/CAM

Ementa:

Classificação de sistemas CAD/CAM, trajetória de ferramentas, configuração de parâmetros de fabricação, compensação de ferramentas, sistemas coordenadas.

Bibliografia básica:

[1] U. REMBOLD, B.O. NNAJI, A. Storr, "Computer Integrated Manufacturing and Engineering", Addison-Wesley, 1993.

Bibliografia complementar:

[1] SILVA, Sidnei Domingues da. CNC: programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento. São Paulo: Érica, 2008.

Modelagem e Controle de Sistemas Automatizados	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer e empregar técnicas avançadas de controle;
- Avançar nos estudos da teoria de controle considerando os conceitos fundamentais e ampliando seus limites de aplicação.

Ementa:

Sistemas a Eventos Discretos: conceituação, classificação, propriedades. Redes de Petri: definições, propriedades, análise, implementação, Redes de Petri no controle de SEDs. Modelos autômatos de estado. Controle Supervisório: Teoria de controle para SEDs, baseada em autômatos. Sistemas de Supervisão: conceituação e aplicações em sistemas de automação.

Bibliografia básica:

[1] Janette CARDOSO e Robert VALETTE, Redes de Petri, Editora da UFSC – 1997.

Bibliografia complementar:

[1] CASSANDRAS, Christos G. LAFORTUNE, Stéphane, INTRODUCTION TO DISCRETE EVENT SYSTEMS, Kluwer – 1999.

Redes Industriais	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer e empregar os principais conceitos, protocolos e arquiteturas em redes industriais;
- Desenvolver redes industriais para aplicações em automação e controle.

Ementa:

Redes de Comunicação: histórico, importância, topologias, arquiteturas. Conceito de redes comerciais: LAN, MAN, WAN); Telemetria convencional a 2 fios/4 fios; Camadas OSI; Modelos de redes industriais; Estrutura de redes industriais: Fieldbus, Devicebus e sensorbus; Protocolos de comunicação de redes industriais: DeviceNet, Asi, Fieldbus, Profibus, HART; Gerenciamento de redes industriais; Manutenção de redes industriais.

Bibliografia básica:

[1] ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga De; ALEXANDRIA, Auzuir Ripardo De. Redes Industriais - Aplicações Em Sistemas Digitais De Controle Distribuído. 2009.

[2] ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga De; ALEXANDRIA, Auzuir Ripardo De. Redes Industriais. 2007.

Bibliografia complementar:

[1] TANENBAUM, Andrew. Redes de computadores. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1997.

[2] MARIN, Paulo Sérgio. Cabeamento estruturado: desvendando cada passo: do projeto à instalação. São Paulo: Érica, 2008.

[3] PINHEIRO, José Maurício S. Guia completo de cabeamento de redes . Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

[4] VASCONCELOS, Laércio; VASCONCELOS, Marcelo. Manual prático de redes . Rio de Janeiro: LVC, 2006.

Comando Numérico Computadorizado	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Aplicar a programação CNC em situações reais ou em simulações
- Conhecer os princípios de programação CNC

Ementa:

Classificação de sistemas CNC, trajetória de ferramentas, configuração de parâmetros de fabricação, compensação de ferramentas, sistemas coordenadas.

Bibliografia básica:

[1] FERREIRA, A.C. ,Comando Numérico ,UFSC/EMC/GRUCON, 1994.

Bibliografia complementar:

[1] SILVA, Sidnei Domingues da. CNC: programação de comandos numéricos computadorizados: torneamento. São Paulo: Érica, 2008.

Informática Industrial	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Diferenciar os elementos essenciais da informática quando empregada em sistemas de produção automatizados;
- Programar e implementar CLPs em sistemas de produção automatizados.

Ementa:

Introdução aos sistemas de produção automatizados: níveis, atividades e equipamentos. Computadores industriais e controladores lógicos programáveis – CLP's: arquitetura, programação e aplicação.

Bibliografia básica:

[1] CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos. São Paulo: Érica, 2008.

Bibliografia complementar:

[1] ALVES, Jose Luiz Loureiro. Instrumentação, Controle e Automação de Processos. LTC, 2005.

[2] GEORGINI, Marcelo. Automação aplicada: descrição e implementação de Sistemas Seqüenciais com PLCs. São Paulo: Érica, 2007.

Projeto Integrador III	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Desenvolver a integração dos conhecimentos adquiridos nas diversas áreas constituintes;
- Construir um projeto de caráter interdisciplinar com metodologia técnico-científica adequada.

Ementa:

Integração PC-CLP-Sistemas Supervisórios. Indústrias do oeste de Santa Catarina e seus sistemas automatizados. Integração e componentes para automação da manufatura em larga escala. Exemplos de linhas de produção automatizadas.
Bibliografia básica: [1] ROSENFELD, H.; FORCELINI, F. A.; et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para Melhoria do Processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

Semestre VIII

Projeto Integrador IV	Carga Horária: 108h
Competências e Habilidades: ❖ Desenvolver a integração dos conhecimentos adquiridos nas diversas áreas constituintes; ❖ Construir um projeto de caráter interdisciplinar com metodologia técnico-científica adequada.	
Ementa: Integração de sistemas automatizados. “Retrofitting” de sistemas existentes.	
Bibliografia básica: [1] ROSENFELD, H.; FORCELINI, F. A.; et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para Melhoria do Processo. São Paulo: Saraiva, 2006.	

Automação da soldagem	Carga Horária: 36h
Competências e Habilidades: ❖ Conhecer as principais metodologias de soldagem automatizada; ❖ Conhecer os graus de liberdade e automação da solda; ❖ Relacionar os processos de soldagem com as formas de sua automação.	
Ementa: Fundamentos da soldagem; Classificação dos processos de soldagem; equipamentos para a soldagem automatizada; Programação de robôs para soldagem; Aplicações industriais.	
Bibliografia básica: [1] Marques, Paulo Villani, ET al. Soldagem: fundamentos e tecnologia. 3 ed. Belo Horizonte: editora UFMG, 2009. **Bibliografia complementar:** [1] WAINER, E.; BRANDI, S. D; MELO, F.D.H. Soldagem: Processos e Metalurgia. São Paulo: Edgar Blucher, 2005. [2] Althouse, Andrew D., ET Al. Modern Welding. Tinley Park, Illinois: Editora The Goodheart-willcox Company, Inc. 2004	

Acionamentos (Pneutrônica e Hidrônica)	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Compreender os sistemas eletro-hidráulicos e eletropneumáticos;
- Implementar sistemas eletro-hidráulicos e eletropneumáticos.
- Controlar sistemas hidráulicos proporcionais.

Ementa:

Caracterização, aplicação, representação simbólica e projeto de sistemas eltro-hidráulicos e eletropneumáticos. Montagem e controle de sistemas hidráulicos proporcionais. Aulas práticas de montagem de circuitos eletro-hidráulicos e eletropneumáticos.

Bibliografia básica:

[1] LINSINGEN, Irlan von. Fundamentos de sistemas hidráulicos. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

[2] FIALHO, A. B. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo: Ed. Érica, 2008.

Bibliografia complementar:

[1] FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos. São Paulo: Érica, 2008.

[2] OGATA, K., Engenharia de Controle Moderno. São Paulo: Pearson Pentice Hall. 2003. ISBN 978-85-87918-23-9.

[3] BOLLMANN, Arno. Fundamentos da Automação Industrial Pneutrônica. São Paulo: ABHP. 1997.

[4] BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. São Paulo: Pearson Pentice Hall. 2008.

Robótica (Teoria e Prática)	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Aplicar robôs manipuladores na indústria com a base de conhecimentos necessária para sua especificação e análise.

Ementa:

Dispositivos de manipulação, robôs manipuladores e robôs móveis. Componentes dos robôs manipuladores. Estática e dinâmica de manipuladores. Cinemática e geração de trajetórias para robôs manipuladores. Controle, modelagem e simulação de robôs. Operação prática de robôs manipuladores.

Bibliografia básica:

[1] ROMANO, Vitor Ferreira. Robótica Industrial - Aplicações Na Industria De Manufatura

e De Processos. Edgard Blucher, 2002.

[2] PAZOS, Fernando. Automação De Sistemas E Robótica. Ed. Axcel Books.

Bibliografia complementar:

[1] ROSÁRIO, João Maurício. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Pearson Pentice Hall. 2005. ISBN: 978-85-7605-010-0.

[2] Bastos Filho, T.F. et al., Robótica Industrial. Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos, Editora Edgard Blucher Ltda., 2002.

[3] PIRES, J. Norberto. Automação Industrial. 3ª edição, Edições Técnicas e Profissionais (Grupo LIDEL), 2007. ISBN: 9789728480172.

Sistemas Integrados de Manufatura	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Integrar conhecimentos para otimização da manufatura;
- Dispor de uma base de conhecimentos detalhada em sistemas de manufatura.

Ementa:

Sistemas ERP e MRP: conceitos, uso e implantação. Os diferentes sub-sistemas do CIM. Células e Sistemas Flexíveis de Manufatura. Planejamento de processo assistido por computador (*CAPP*). Controle de FMS's: o nível de supervisão/monitoração (métodos e ferramentas). A Automatização Integrada dos Sistemas de Manufatura: métodos e ferramentas. Tipos e configurações de interfaces homem máquina – IHM.

Bibliografia básica:

[1] L. COSTA e H. CAULLIRAUX, Manufatura Integrada por Computador, 1995, 420 pág.

Bibliografia complementar:

[1] J. O'BRIEN, Sistemas de Informação, Ed. Campus, 2002, 470 pág.

Semestre IX

Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Entender os impactos do uso da tecnologia na sociedade;
- Desenvolver-se como engenheiro-cidadão com uma compreensão de maior amplitude dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade.

Ementa:

Desenvolvimento histórico da tecnologia e das sociedades. Os impactos da tecnologia na vida das pessoas e do meio-ambiente. A ciência e a tecnologia no Brasil. O mundo do trabalho. A responsabilidade social do engenheiro. A automação e suas relações com o mundo do trabalho.

Bibliografia básica:

[1] PEREIRA, Luis. T. do Vale.; LINSINGER, Irlan V. "Educação Tecnológica: Enfoques para o Ensino de Engenharia". Florianópolis: UFSC, 2000.

Bibliografia complementar:

[1] BAZZO, Walter A. "Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto de Educação Tecnológica". Florianópolis: UFSC, 1998.

Gestão Empresarial e Empreendedorismo	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Desenvolver cunho gestor e empreendedor individual com capacidade de trabalho em equipe;
- Conhecer e analisar criticamente os fundamentos de gestão e empreendedorismo.

Ementa:

Pessoas e sociedades. Empreendimentos. Projetos e Projetos industriais. Desenvolvimento de projetos. Aspectos mercadológicos. Planejamento de produtos e processo. Estratégias de produção. Sistemas de produção. Estudos de Viabilidade. Empreendedorismo: introdução, evolução histórica e conceitos. Aprendizagem. Motivação. Oportunidades de negócios e análise setorial. Plano de negócios.

Bibliografia básica:

[1] CASAROTTO Fº., N. Projeto de negócio: Estratégias e estudo de viabilidade. São Paulo: Atlas, 2002.

Bibliografia complementar:

[1] BARON, R. A., SHANE, SCOTT A. Empreendedorismo – Uma visão do processo. São Paulo: Thomson, 2006.

Gestão da Produção	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer os fundamentos da gestão da produção;
- Empregar programas de qualidade na totalidade dos processos.

Ementa:

Administração da produção pela filosofia tradicional. Roteiro de produção. Plano mestre de produção. Planejamento e controle de estoques. O Sistema MRP. Administração da Produção pela filosofia just-in-time (jit). Visão de engenharia da gerência operacional da produção com ênfase em manufatura: Aspectos de engenharia de manufatura. Administração Operacional da Produção. Papel estratégico e objetivo da Produção. Apresentação do jogo da produção. Projeto da rede de operações produtivas. Arranjo físico e fluxo. Tecnologia de Processo, planejamento e controle. Conceitos básicos relacionados à qualidade. Modelos de Excelência - Prêmios da Qualidade. Programas participativos:

Bibliografia básica:

[1] SLACK, Nigel; CAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1996.

Bibliografia complementar:

[1] RITZMAN, Larry P.; KRAJEWSKI, Lee. J. Administração da produção e operações. São Paulo: Prentice Hall, 2004

Ética e Exercício Profissional	Carga Horária: 36h

Competências e Habilidades:

- Analisar e aplicar os códigos de ética profissionais do engenheiro;
- Propiciar o conhecimento da ética profissional no âmbito das organizações e sua importância para a transformação da sociedade.

Ementa:

Estudo da legislação dos órgãos de classe (CONFEA, CREA). Fundamentos da ética profissional. Engenharia e sociedade. Projetos na engenharia.

Bibliografia básica:

[2] LEGISLAÇÃO E CÓDIGO DE ÉTICA DO CONFEA e CREA.

[3] LITTLE, Patrick; DYM, Clive; ORWIN, Elizabeth. Introdução a Engenharia, São Paulo: Bookman, 2010.

Bibliografia complementar:

[2] HOLTZAPPLE, Mark Thomas. Introdução a engenharia. São Paulo: LTC, 2006.

[3] SROUR, Robert Henry. Ética Empresarial. São Paulo: Campus, 2009.

Controle e Automação das Fontes Renováveis de Energia	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Conhecer as fontes renováveis de energia;
- Analisar parâmetros de controle e automação em fontes renováveis;
- Desenvolver a integração de geradores a redes elétricas automatizadas.

Ementa:

Tipos de fontes renováveis e suas particularidades. Controle e automação em unidades geradoras. Noções de automação e proteção de sistemas elétricos com fontes renováveis. Redes elétricas inteligentes e geração distribuída.

Bibliografia básica:

[1] WALISIEWICZ, Marek Energia Alternativa - Solar, Eólica, Hidrelétrica e de Biocombustíveis (O Mundo Descomplicado). Publifolha, 2008.

Bibliografia complementar:

[1] MONTICELLI, Alcir; GARCIA, Ariovaldo. “Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica”. Campinas: UNICAMP.

Manutenção de Sistemas Automatizados	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Empregar abordagens adequadas de manutenção a plantas de automação e controle;
- Diagnosticar, prevenir e analisar defeitos em equipamentos empregados em controle e automação.

Ementa:

Abordagens convencionais de manutenção (corretiva, preventiva e preditiva). Manutenção centrada em confiabilidade. Componentes e defeitos em equipamentos de controle e automação. Práticas correntes de manutenção em empresas automatizadas.

Bibliografia básica:

[1] SIQUEIRA, Iony Patriota de. Manutenção centrada na confiabilidade: Manual de

implementação. Rio de janeiro: Qualitymark, 2005.

Bibliografia complementar:

[1] MORÁN, Angel Vázquez. Manutenção Elétrica Industrial. Salvador: Editora VM.

[2] VIANA, Herbert Ricardo Garcia. Pcm - Planejamento e Controle da Manutenção. Qualitymark.

[3] SOARES, Rui Abreu. Manual de manutenção preventiva, Rio de Janeiro.

Semestre X

Tópicos Especiais em Controle e Automação	Carga Horária: 72h
Competências e Habilidades: ❖ Desenvolver conhecimentos avançados na área de controle e automação.	
Ementa: Seminários e/ou aulas expositivas visando o estudo de artigos técnicos, livros e outros materiais que abordam aspectos avançados na área de controle e automação.	
Bibliografia básica: [1] Bibliografia será definida com base no conteúdo a ser desenvolvido e deverá ser especificada no plano de ensino da disciplina.	

Estágio Curricular Obrigatório	Carga Horária: 180h
Competências e Habilidades: ❖ Propiciar ao aluno um contato real no desempenho de suas funções na área de controle e automação, dando-lhe outras perspectivas a respeito da mesma além das acadêmicas; ❖ Integrar a teoria e prática preparando o profissional para desenvolver melhor suas competências e habilidades e assim se adaptar mais rapidamente ao mercado de trabalho; ❖ Posicionar-se criticamente como profissional, a partir da compreensão clara do seu papel no contexto social, dentro de uma perspectiva emancipatória; ❖ Evidenciar a formação de profissionais com competência técnica, social e administrativa, capazes de intervir na realidade social e organizacional.	
Ementa: Orientação geral sobre as normas e avaliação do estágio, Discussão e apresentação dos estágios e orientadores, definição do cronograma e metodologia do trabalho a ser desenvolvido.	
Bibliografia básica: [1] OLIVO, Silvio; LIMA, Manolita Correa. Estágio Supervisionado. São Paulo: THOMSON PIONEIRA, 2006. [2] Manual de TCC e Estágio aprovado pelo colegiado do curso de engenharia de controle e automação.	

Bibliografia complementar:

[1] Bibliografias específicas definidas conforme a área do estágio e com base na bibliografia sugerida pelo professor orientador.

Trabalho de Conclusão de Curso	Carga Horária: 180h

Competências e Habilidades:

- Consolidar os conhecimentos adquiridos durante o curso;
- Desenvolver autoconfiança e as competências e habilidades que constituem o perfil do egresso através da geração de soluções e do desenvolvimento e execução de um projeto teórico e prático em laboratório ou indústria;
- Conceber, implantar, testar e/ou avaliar total ou parcialmente um sistema automatizado.

Ementa:

Orientação geral sobre as normas e avaliação do TCC, Discussão e apresentação dos temas e orientadores, definição do cronograma e metodologia do trabalho a ser desenvolvido.

Bibliografia básica:

[1] PINHEIRO, Jose Mauricio dos Santos, Da iniciação científica ao TCC. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2010.

[2] ANDRADE, Maria Margarida de. Elaboração do TCC passo a passo. São Paulo: Editora FACTASH, 2007.

[3] Manual de TCC e Estágio aprovado pelo colegiado do curso de engenharia de controle e automação.

Bibliografia complementar:

[1] Bibliografias específicas definidas conforme a área do TCC e com base na bibliografia sugerida pelo professor orientador.

Seminários Avançados	Carga Horária: 72h

Competências e Habilidades:

- Obter conhecimentos em áreas correlatas de controle e automação.

Ementa:

Seminários e/ou aulas expositivas, esta disciplina também poderá ser validada através de palestras, seminários, defesas de TCC, monografia e teses ou congressos, sendo os critérios de validação serão criados pelo coordenador em conjunto com o colegiado do curso.

Bibliografia básica:

[1] Bibliografia será definida com base no conteúdo a ser desenvolvido e deverá ser especificada no plano de ensino da disciplina.