



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS  
CAMPUS III - LEOPOLDINA**

**PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO SUPERIOR DE  
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO  
DO CEFET-MG / CAMPUS III- LEOPOLDINA**

**LEOPOLDINA – MINAS GERAIS  
ABRIL DE 2008**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. CONTEXTO DO CAMPO PROFISSIONAL E ÁREA DE CONHECIMENTO DO CURSO	3
3. CONTEXTO INSTITUCIONAL E ASPECTOS RELACIONADOS AO CURSO	5
4. JUSTIFICATIVA DO PROJETO	8
5. PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO	10
6. SISTEMA DE AVALIAÇÃO	12
7. FUNDAMENTOS PARA CONSTITUIÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR	13
8. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA CURRICULAR E SEUS COMPONENTES	14
9. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO CURSO	49
10. MONITORAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO	49
11. RECURSOS FÍSICOS E HUMANOS	50
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
13. ANEXOS	58

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Revisão do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Controle e Automação

A Estrutura Curricular Versão 2005, do Projeto Pedagógico de 2005 do Curso de Engenharia de Controle e Automação foi revisada procurando atender as seguintes Resoluções:

- Resolução CEPE-07/07, de 02 de março de 2007, emitida pelo “Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão” do CEFET-MG, que trata do “Projeto de Equalização das Disciplinas do Núcleo Básico dos Cursos Superiores do CEFET-MG”;
- Resolução Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007 do “Conselho Nacional de Educação / Ministério da Educação / Câmara de Educação Superior”, que dispõe sobre “carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial”.

O resultado desta revisão consta da elaboração da Estrutura Curricular Versão 2007, cerne do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Controle e Automação de 2007 – PPC2007 – em gestação. Participaram da elaboração desta nova estrutura curricular os Professores que atuam no Curso de Engenharia de Controle e Automação.

Em abril de 2008, a Estrutura Curricular Versão de 2007, aplicada atualmente em sua íntegra a todas as turmas do Curso de Engenharia de Controle e Automação, sofreu uma nova revisão pelos membros do Colegiado para atender a seguinte Resolução:

- Resolução CEPE-24/08, de 11 de abril de 2008, emitida pelo “Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão” do CEFET-MG, que “Estabelece normas e diretrizes para os cursos superiores de graduação do CEFET-MG e dá outras providências”.

Considerando ainda a seguinte Resolução:

- Resolução CEPE-25/08, de 11 de abril de 2008, emitida pelo “Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão” do CEFET-MG, que “Solicita propostas para regulamentar as atividades curriculares estabelecidas pela Resolução CEPE-24/08, de 10 de abril de 2008”.

A Estrutura Curricular Versão 2008, discutida e aprovada pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Controle e Automação em 24 de abril de 2008. Esta nova estrutura curricular constará do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Controle e Automação Versão 2008. O Colegiado, considerando as implicações pertinentes ao Curso, resolveu aprovar, nesta mesma data, a “migração de todas as turmas em curso” para Estrutura Curricular Versão 2008.

Serão apresentados neste documento:

- A Estrutura de Eixos com seus respectivos conteúdos e carga-horária, desdobrados em disciplinas;
- As Ementas das Disciplinas;
- As Tabelas de Disciplinas com suas respectivas Carga-Horária, Créditos e Pré-requisitos;
- A Grade Curricular Versão 2008;

## 1.2 Considerações Iniciais

Não resta dúvida sobre o estado de expansão que se encontra o Ensino Superior no Brasil, com a expansão do tamanho do mercado educacional, tendo como referenciais demandas e estimativas que prevêem crescimento até o equilíbrio. Da mesma forma, reconhece-se à necessidade de expansão neste setor, tanto para satisfação daqueles que querem prosseguir seus estudos quanto para o país melhorar seus indicadores e seu desenvolvimento.

Segundo o Plano Nacional de Educação (2000), no conjunto da América Latina, o Brasil apresenta um dos índices mais baixos de acesso à educação superior, mesmo quando se leva em consideração o setor privado. Assim, a porcentagem de matriculados na educação superior brasileira em relação à população de 18 a 24 anos é de menos de 12%, comparando-se desfavoravelmente com os índices de outros países do continente sul-americano. A Argentina, embora conte com 40% dessa faixa etária, configura um caso a parte, uma vez que adotou o ingresso irrestrito, que reflete em altos índices de repetência e evasão nos primeiros anos. Mas o Brasil continua em situação desfavorável frente ao Chile (20,6%), à Venezuela (26%) e à Bolívia (20,6%).

Souza (2000), Ex-Ministro da Educação, aborda o crescimento das matrículas em Universidades Federais - ensino de qualidade para mais alunos. Afirma que a tendência à aceleração do crescimento da matrícula continua e, generalizando, afirma também que os novos números da educação superior no Brasil são impactantes.

Nesse contexto, propõe-se o Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação. Inicialmente, expõem-se os motivos que levaram a formular esta proposta, os quais derivam da evolução científica e tecnológica e da necessidade de acompanhamento das tendências sinalizadas pelos países que atingiram um alto grau de desenvolvimento, aliados a uma demanda regional em face de crescente utilização de sistemas automatizados no setor produtivo. Essas tendências foram detectadas pelas agências de fomento à educação e à pesquisa do país e colocadas às instituições como um desafio a ser enfrentado. Define-se a Engenharia de Controle e Automação e enumeram-se as diversas aplicações deste novo campo da engenharia. As características do curso a ser implantado no CEFET-MG /Campus III - Leopoldina são então expostas junto às justificativas.

A Engenharia de Controle e Automação é uma combinação sinérgica de eletrônica, mecânica e ciência da computação. Assim, sua estrutura curricular, no estágio profissional, inclui disciplinas das áreas de Elétrica, de Mecânica e de Ciência da Computação, além de disciplinas específicas.

O Curso de Engenharia de Controle e Automação é descrito, especificando-se as diretrizes do curso e a linha curricular a ser seguida. Apresenta-se, então, a estrutura curricular com as disciplinas a serem cursadas.

Ao final apresentam-se os recursos físicos e humanos necessários para a implantação do curso com as necessidades de docentes, técnico-administrativos, espaço físico e considerações sobre os equipamentos de laboratório.

## 2. CONTEXTO DO CAMPO PROFISSIONAL E ÁREA DE CONHECIMENTO DO CURSO

A palavra **mecatrônica** vem das palavras mecânica e eletrônica e foi usada pela primeira vez no Japão para descrever uma linha de produtos que envolviam, na sua elaboração, conceitos de engenharia mecânica, engenharia eletrônica e ciência da computação. Não se trata de uma simples combinação de assuntos, mas de uma abordagem sistemática unificada para o projeto e manufatura do produto. Os conhecimentos requeridos para fabricar um produto mecatrônico são multidisciplinares. Uma definição formal de mecatrônica é dada pelo Comitê Assessor para Pesquisa e Desenvolvimento Industrial da Comunidade Européia (IRDAC): Mecatrônica é a integração sinérgica da engenharia mecânica com eletrônica e controle inteligente por computador no projeto e manufatura de produtos e processos. Mecatrônica é, então, uma disciplina integradora que utiliza as tecnologias de mecânica, eletrônica e tecnologia da informação para fornecer produtos, sistemas e processos melhorados.

Um sistema mecatrônico realiza aquisição de sinais, processamento digital e, como saída, gera forças e movimentos e são aplicados essencialmente na automatização dos processos. Os sistemas mecânicos são estendidos e integrados com sensores, microprocessadores e controladores. O sistema pode, assim, detectar variações paramétricas e ambientais e, após o processamento adequado desta informação, reagir a essas perturbações de modo a restaurar uma situação de equilíbrio. Pode, também, seguir comandos externos para realizar determinadas tarefas. Isto faz os sistemas mecatrônicos diferentes das máquinas e sistemas mecânicos convencionais. Exemplos de sistemas mecatrônicos são: máquinas robóticas para manufatura, manipulação e serviço; sistemas para automação de máquinas e processos; máquinas com controle digital; veículos autoguiados; máquinas ferramentas controladas por computador; máquinas robóticas para aplicações de diagnóstico e reabilitação em medicina; e dispositivos como: câmeras eletrônicas, impressoras, máquinas de telefax, fotocopiadoras, videogravadores, etc.

O Curso de Engenharia de Controle e Automação também é conhecido como Engenharia Mecatrônica, pois trabalha efetivamente na automatização e controle de processos. É um ramo da engenharia cuja formação profissional divide-se em quatro grandes áreas:

1. Mecânica: Máquinas e Motores, Materiais, Projeto e Fabricação Integrada por Computador (CIM), Robótica e Sistemas de Produção.
2. Eletro-eletrônica: Circuitos Elétricos e Eletrônicos, Eletrônica Analógica e Digital, Instrumentação, Microprocessadores e Redes Digitais.
3. Informática: Lógica e Matemática Computacional, Linguagens de Programação, Engenharia de Software e Inteligência Artificial.
4. Controle: Sistemas de Controle, Controles Hidráulicos e Pneumáticos, Controladores Lógicos Programáveis e Automação Industrial.

### 3.1. Identidade da Categoria Profissional

O Curso de Engenharia de Controle e Automação, no processo pedagógico de formação de seus profissionais, expressa os valores universais, de moral e ética profissional que, articulados ao conjunto de conhecimentos e habilidades necessárias ao exercício da profissão, determina a identidade nacional da categoria profissional.

O Engenheiro de Controle e Automação deve apresentar:

- Formação humanística e visão global que o capacite a compreender o meio social, político, econômico e cultural onde está inserido;
- Formação técnico-científica para atuar nas diversas áreas de sua competência, tais como: supervisionar, coordenar e orientar projetos de sistemas de automação e controle; estudar e desenvolver conjuntos mecânicos inteligentes; controlar processos de fabricação; desenvolver métodos e processos para a produção; realizar pesquisa com vistas à criação de modelos matemáticos e numéricos para controlar sistemas mecânicos;
- Capacidade de compreensão da necessidade de contínuo aperfeiçoamento profissional;
- Capacidade de interpretação, elaboração e execução de projetos;
- Capacidade de gerenciamento, operação e manutenção de sistemas e processos;
- Habilidade de resolver problemas com flexibilidade e criatividade face aos diferentes contextos organizacionais e sociais;
- Capacidade de atuar em equipes multidisciplinares;
- Capacidade de desenvolvimento e aplicação de modelos matemáticos e físicos;
- Capacidade de adaptação à evolução da Mecatrônica, Computação e de suas tecnologias;
- Aplicar a ética e responsabilidades profissionais;
- Avaliar o impacto das atividades de engenharia no contexto social e ambiental.

### 3.2. Mercado de Trabalho

Entre os segmentos com mais vitalidade no mercado atual está à informática impulsionada pela eletrônica e pelas telecomunicações modificando o comportamento das pessoas, suas formas de relacionamento e a sociedade como um todo. Em decorrência, a economia globalizada passa a exigir equipamentos, dispositivos e aparelhos cada vez mais automatizados e tecnologias mais avançadas.

Neste contexto, surge um imenso mercado para o Engenheiro de Controle e Automação nos mais variados segmentos da economia para atuar em empresas que desenvolvem projetos e construções de sistemas mecatrônicos; em indústrias de equipamentos de controle e automação; em autarquias do setor - desenvolvendo atividades técnico-administrativas, na organização, coordenação, planejamento, execução, operação e manutenção de equipamentos e sistemas mecatrônicos. Ainda, ele poderá atuar em atividades de consultoria, treinamento técnico e desenvolvimento de sistemas.

Para esses segmentos da economia, o engenheiro a ser formado pelo CEFET-MG/Campus III - Leopoldina encontra possibilidades de inserção no mercado de trabalho nos setores: automobilístico, industrial, siderúrgico, mecânica fina, de produção de sistemas de controle e automação e de desenvolvimento de software industriais.

As perspectivas apontam que as demandas por serviços de automação tendem a crescer, já que a presença do engenheiro nesta especialidade é fundamental para que as empresas e indústrias se tornem mais produtivas, com custos reduzidos. Segundo pesquisa realizada por uma equipe do CEFET-MG com os egressos das engenharias elétrica e mecânica, a área de atuação de maior crescimento é o de automação industrial (Burnier, 2004), evidenciando assim a importância da implantação do Curso de Engenharia de Controle e Automação no CEFET-MG/Campus III - Leopoldina e são promissoras as oportunidades de absorção pelo mercado de trabalho otimizando a formação desse profissional.

### 3. CONTEXTO INSTITUCIONAL E ASPECTOS RELACIONADOS AO CURSO:

#### 3.1. Unidade de Ensino Descentralizada de Leopoldina – Histórico:

A Unidade de Ensino Descentralizada de Leopoldina, criada em 13 de Março de 1987, é uma extensão do CEFET/MG, constituindo o seu Campus III, e tem, por princípio, atender às especificidades da Região, bem como servir para a promoção do próprio desenvolvimento regional, através da educação tecnológica.

A Instituição possui um Campus com um espaço físico de 22.888,58 m<sup>2</sup>, onde passaram a serem desenvolvidas atividades relacionadas aos Cursos Técnicos Integrados de Mecânica e Eletrotécnica.

Em 1995, a escola conquistou, através de recursos do Ministério da Educação, prédio próprio de laboratórios, o que propiciou, em 1997, após pesquisas realizadas junto aos setores produtivos, a implantação de mais três cursos, que, acrescidos aos anteriormente existentes, perfazem um total de cinco Cursos Técnicos Industriais, com suas atividades regulares até a presente data – Mecânica, Eletrotécnica/Automação Industrial, Informática, Eletrônica e Eletromecânica, além do Ensino Médio.

O CEFET-MG/Campus III - Leopoldina vem tomando medidas modernizadoras que visam à sua inserção ativa no processo de expansão da economia na região do sudeste mineiro, agora impulsionada pela dinamização de pólos industriais e pela instalação de novas indústrias, que terão como resultado a ocupação espacial mais equilibrada e melhoria da qualidade de vida do cidadão, da empresa e, conseqüentemente, da região.

O Campus III Leopoldina localiza-se em um espaço geográfico altamente privilegiado, pois o município de Leopoldina apresenta as seguintes características estratégicas:

- Situa-se da Zona da Mata Mineira, constituindo o território mais extenso da microrregião de Cataguases, com 899 km<sup>2</sup>;
- Sua posição em relação às grandes cidades brasileiras é excelente:
  - 115 km de Juiz de Fora,
  - 210 km do Rio de Janeiro,
  - 343 km de Belo Horizonte,
  - 560 km de São Paulo.

Suas indústrias estão instaladas, em grande parte, junto ao anel rodoviário e ao longo da BR 116 (Rodovia Rio-Bahia).

A Instituição, instalada no centro da cidade, é um misto de tradição e modernidade em uma das maiores áreas verdes do perímetro urbano. Um grande lago e prédios projetados na década de 50 convivem, harmoniosamente, com a arquitetura do mais novo prédio de oficinas e laboratórios, contando, para a operacionalização de suas ações com uma área total de 22.888,58 m<sup>2</sup>, sendo 9.171,4 m<sup>2</sup> de área construída.

Em relação as IFES localizadas nesta região, temos: Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) a 115 km, Universidade Federal de São João Del Rey (UFSJ) a 217 km e Universidade Federal de Viçosa (UFV) a 200 km, sendo que nenhuma delas oferece, atualmente, o Curso de Engenharia de Controle e Automação.

A seguir, apresenta-se na figura 3.1 o mapa da localização geográfica da cidade de Leopoldina, Minas Gerais.



Figura 3.1 – Localização da cidade de Leopoldina – MG.

## 3.2. Engenharia de Controle e Automação

### 3.2.1. Habilitação de Engenharia de Controle e Automação – Histórico

Em 1993, a Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia (CEEng) da Secretaria de Educação Superior (SESU) do Ministério da Educação (MEC) organizou um plano de ação com três objetivos:

1. Avaliação periódica dos cursos de engenharia;
2. Reformulação da resolução 48/76-CFE que regulamenta os cursos de engenharia;
3. Apresentar considerações sobre as novas modalidades nos cursos de engenharia, tais como engenharia dos materiais, engenharia de computação, engenharia de controle e automação, etc.

Por indicação da CEEng, foram realizadas reuniões setoriais de representantes de várias universidades que ministravam ou pretendiam ministrar cursos de graduação com nomes diversos como controle e automação, automação e sistemas, mecatrônica, etc. A finalidade das reuniões era reformular a Resolução 48/76-CFE que fixou os mínimos de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia e definiu suas áreas de habilitação.

A primeira reunião setorial de engenharia de controle e automação teve lugar no Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina em junho de 1993. Na reunião (Ata de Reunião Setorial, 1993), foram inicialmente relatadas as experiências em andamento nas diferentes instituições e foram levantados aspectos relevantes como:

- A dificuldade em se estruturar um curso que atenda às necessidades de formação nesta área com base num dos currículos mínimos das engenharias existentes;
- A complexidade das modernas técnicas de engenharia impede que todos seus detalhes sejam abordados ao longo do curso de graduação;
- As tecnologias emergentes mostram que os novos desenvolvimentos serão resultado do esforço de equipes multidisciplinares de alta qualificação e com suporte material complexo;
- O crescimento da automação exigirá dos engenheiros maior concentração na concepção de novos sistemas ou na sua adaptação e aperfeiçoamentos futuros;
- A maior complexidade e o elevado custo das instalações produtivas exigirão engenheiros especializados para seu projeto, sua operação e manutenção.

Considerando as discussões realizadas, os especialistas concluíram que a Engenharia de Controle e Automação deveria ser uma habilitação específica do Curso de Engenharia, e que o seu currículo deveria proporcionar sólida formação em ciências básicas e em ciências da engenharia, incluindo a formação profissional específica. Foi então estabelecido o perfil do engenheiro de controle e automação como segue:

O Engenheiro de Controle e Automação é um profissional com formação plena em Engenharia, capaz de conceber, especificar, desenvolver, projetar, analisar, implementar, instalar, otimizar, gerir, adaptar, utilizar e manter equipamentos, processos, sistemas de controle e unidades de produção automatizadas.

Foi apresentada uma proposta de alteração à Resolução 48/76-CFE que resultou na Portaria/MEC nº 1694/94 (Anexo II) do Senhor Ministro de Estado da Educação e do Desporto, Prof. Murílio de Avellar Hingel, que normatizou a habilitação Engenharia de Controle e Automação, nos limites da Resolução 48/76/CFE, estabelecendo, no seu Art. 1º, que: “A Engenharia de Controle e Automação é uma habilitação específica que tem sua origem nas áreas Elétrica e Mecânica do Curso de Engenharia”.

Então, em 1999, foi sancionada pelo Sr. Presidente do CONFEA, Eng. Henrique Ludovice, a Resolução 427/CONFEA/99 (Anexo III), discriminando as atividades dos Engenheiros de Controle e Automação e estabelecendo, no seu Art. 1º, que: “Compete ao Engenheiro de Controle e Automação, o desempenho das atividades 1 a 18 do art. 1º da Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973 do CONFEA, no que se refere ao controle e automação de equipamentos, processos, unidades e sistemas de produção, seus serviços afins e correlatos”, resolução esta ainda em vigor.

E, finalmente, foi sancionada pelo Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, CES/CNE a Resolução CNE/CES 11/2002, de 11/03/2002 (Anexo IV), que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do país, “na perspectiva de flexibilização decorrente da Lei nº 9.394, de 20/12/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, possibilitando o aumento do número e a diversificação dos cursos e perfis acadêmicos”.

#### 4. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

A partir do final dos anos 70, o conceito de globalização surgiu no contexto mundial para definir um cenário em que as relações de comércio entre os países fossem mais frequentes e facilitadas. Assim, as barreiras comerciais entre os países começaram a cair com a diminuição de impostos sobre importações, fortalecimento de grupos internacionais (como o Mercosul ou a comunidade européia), e o incentivo do governo de cada país à instalação de empresas estrangeiras em seu território. Porém, são distintos os impactos da globalização nos países da periferia do sistema capitalista. Planos de estabilização monetária e reforma do Estado são as condições impostas pelas organizações financeiras internacionais para que esses países venham se inserir à nova realidade econômica mundial. Mas as conseqüências perversas são imediatas, e se expressam no desemprego, no aumento da miséria, na privatização das empresas e dos serviços públicos, com corte nos gastos sociais em educação, saúde, moradia, previdência etc.

A economia globalizada obriga cada vez mais à especialização do jovem e do trabalhador em geral, para competir no mercado de trabalho. O avanço tecnológico advindo da globalização significa desemprego para quem não está em constante aprendizagem. É através da educação, preparando as pessoas para essa nova dimensão, que haverá maior absorção de mão-de-obra qualificada.

Apesar dos avanços tecnológicos e as dinâmicas econômicas serem desejáveis, não há como negar, em termos sociais, a natureza muitas vezes excludente de tais mudanças. Incorre-se no perigo de se promover ações, que não passam de escolhas de cunho negativo induzindo à estagnação ou conduzindo os resultados para fora da estrada do sucesso.

Hoje, uma proposta econômica, por mais ousada que seja, não caracteriza desenvolvimento se não for acompanhada de um propósito social. Por outro lado, o elemento insubstituível, promotor e que avaliza qualquer projeto social é a educação.

Considerando-se este parâmetro, pode-se afirmar sua relevância pela inclusão no mundo do trabalho e no próprio conteúdo do cotidiano social, onde os requisitos têm nível de exigência cada vez mais elevado.

O principal desafio a ser enfrentado para a geração de novas frentes de trabalho é o investimento em educação e tecnologia. O que caracteriza o atual momento econômico e social da humanidade é exatamente a perspectiva de se multiplicar a riqueza através da otimização da inteligência. Com a sofisticação dos equipamentos e dos processos gerenciais que estão sendo adotados, o jovem que está ingressando ou o profissional que já atua no mercado, precisam ter acesso à educação, principalmente a de cunho profissionalizante de nível superior. No caso do jovem, é necessário estar amplamente capacitado para enfrentar os desafios que o mercado exige. Para quem já está no mercado de trabalho, é primordial que se tenha à possibilidade de reciclagem. Deve-se destacar que várias profissões estão desaparecendo e outras tendem a aparecer em função, principalmente, da revolução tecnológica-digital. É investindo em educação e tecnologia que o Brasil terá mais condições de concorrer com o mercado externo, pois a educação é à base de tudo. No século da inteligência é preciso utilizar a educação para se chegar à tecnologia.

Logo, faz-se necessário que se tomem decisões e ações de natureza estratégica no plano social e nas perspectivas do indivíduo para neutralizar o desemprego estrutural - que decorre diretamente da modernização do aparato produtivo e prestador de serviços - e para promover o desenvolvimento de lideranças empreendedoras, criadoras de novos espaços de geração de emprego e renda na sociedade em geral e, em particular, no contexto industrial, a partir de uma base educacional aliada a parâmetros de concepção de novas formas de organização do trabalho.

O novo perfil demandado para os recursos humanos exige um profissional com espírito participativo e cooperativo, com uma capacidade de compreensão global de um conjunto de tarefas e funções conexas, de comunicação global, de adaptação às mudanças, de atualização e busca de novas informações, de estabelecimento e consecução de metas, de orientação por meio de painéis e mostradores eletrônicos, de desempenho de tarefas de preparação, de ajustes, de comunicação com técnicos, de acompanhamento de produção e de controle de qualidade, podendo chegar até a inclusão da capacidade de elaboração de softwares, com obtenção possível apenas dentro de um processo de educação continuada.

Cresce a cada dia na sociedade a consciência de que, qualquer que seja a estratégia a ser adotada para o enfrentamento dessa questão, não há chances de êxito, se não tiver como base a educação.

Nesse contexto, a escola está redirecionando sua prática educativa para se adequar aos novos paradigmas, visando ao desenvolvimento de competências e habilidades que auxiliem aos alunos a melhor se relacionar com as exigências presentes hoje na sociedade, condição básica para favorecer a empregabilidade ou empreendedorismo.

O CEFET/MG - Campus III - Leopoldina localiza-se no município de Leopoldina que pertence à região da Zona da Mata, localizada no Sudeste do Estado de Minas Gerais, fazendo divisa com as microrregiões de Muriaé, Juiz de Fora e Ubá e com os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. A Zona da Mata agrega sete microrregiões geográficas, a saber: Cataguases (na qual está inserido o município de Leopoldina), Juiz de Fora, Manhuaçu, Muriaé, Ponte Nova, Ubá e Viçosa, abrangendo 142 municípios e 1,971 milhões de habitantes, ou seja, 11,4% da população do estado e uma área de 35.726 km<sup>2</sup>, correspondendo a aproximadamente 6,1% do total de Minas Gerais (BDMG, 2000).

Na microrregião de Cataguases podem ser destacadas várias empresas nas áreas de indústria e serviços, tais como:

- Companhia Brasileira de Alumínio
- Sautec Tecnologia Ltda
- COSATE – Construções, Saneamento e Engenharia
- Companhia Força e Luz Cataguazes Leopoldina
- Zollern BHW do Brasil
- Valesul Alumínio S/A
- Companhia de Saneamentos de Minas Gerais
- Telemar
- Actel Telecomunicações
- Companhia Industrial Cataguases
- Cataguases Telecomunicações
- Companhia Manufatora
- JR Telecomunicações
- Wetel Manutenção
- Silvatel Telefonia
- Eletrocidade Telecomunicações
- ATV Telecomunicações
- Telemax – Telefonia Máxima
- Advance Telecomunicações
- Servitil Telefonia e Automação
- Contacto Telecomunicações
- Proserv Serviços Técnicos
- APA Confecções

Considerando toda a Zona da Mata, várias outras indústrias podem ser inseridas nesta relação, principalmente na microrregião de Juiz de Fora, onde existem grandes empresas como: Siderúrgica Belgo Mineira (Grupo Arcelor), Companhia Paraibuna de Metais e Mercedes Benz do Brasil. Segundo um estudo realizado pelo Consórcio Intermunicipal da Zona da Mata e Campos das Vertentes de Minas Gerais (2001), o município de Juiz de fora ocupa a 10ª posição entre os municípios brasileiros que mais atraem investimentos. Considerando apenas os municípios mineiros, Juiz de Fora ocupa a primeira posição.

Considerando todo o estado, este estudo mostra que, segundo indicadores relativos à estrutura produtiva, Minas Gerais apresenta uma economia em processo de integração, diversificação e amadurecimento. Algumas características de Minas atuam muito favoráveis no que tange à atratividade para novos projetos de investimento. Dentre as quais se pode citar:

- Grande disponibilidade de recursos naturais.
- Infra-estrutura de boa qualidade.
- Disponibilidade de mão-de-obra qualificada.
- Concentração de cidades de porte médio com grande potencial econômico.

Dados do IBGE ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) - 15/06/2004) atestam que o estado de Minas Gerais apresentou um crescimento industrial de 3,5% no mês de abril de 2004 em relação ao mesmo mês do ano anterior. O índice mensal prosseguiu apontando crescimento da produção pelo segundo mês consecutivo. O resultado poderia ter sido mais expressivo, não fosse a queda de 6,6% na indústria extrativa, que amorteceu o crescimento geral. Já na indústria de transformação, com oito segmentos ampliando a produção, o crescimento de 5,1% superou o resultado da indústria geral. Nesta comparação, a área de veículos automotores, com 19,8% de expansão, foi à atividade de maior pressão positiva. Em seguida, destacaram-se as atividades de máquinas e equipamentos (32,8%) e metalúrgica básica (3,7%).

## 5. PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO

O Projeto Pedagógico de um curso, por definição, deve partir dos princípios gerais referentes à concepção filosófica e pedagógica que preside a elaboração de um currículo, destacando-se os pressupostos que orientam a proposta e a prática curricular. Esses pressupostos, alinhados aos princípios norteadores da instituição e em consonância com sua história, passam por quatro dimensões básicas, que envolvem: a concepção de conhecimento e sua forma de aplicação e validação (dimensão epistemológica), a visão sobre o ser humano com o qual relacionamos e que pretendemos formar (dimensão antropológica), os valores que são construídos e reconstruídos no processo educacional (dimensão axiológica) e os fins aos quais o processo educacional se propõe (dimensão teleológica). Esses princípios precisam ser consolidados na prática, para tanto, o Projeto deve destacar também os meios e ações que viabilizem as aplicações dos mesmos. Nesse sentido, são consideradas etapas que envolvem o diagnóstico da realidade, os ideais que se propõe alcançar, as formas de implementação e os mecanismos de avaliação do processo.

Na esfera da dimensão do conhecimento, toma-se como ponto de partida a análise da realidade contemporânea, diversificada e em constante transformação, aspectos estes que passam a balizar a produção do conhecimento. Esta produção encontra-se, desta forma, revestida de um caráter histórico e dinâmico, o que torna refutável a idéia de um conhecimento que tenha a pretensão de encontrar verdades absolutas e definitivas. Aprender é, neste sentido, um processo intrinsecamente ligado à vida; não é algo estocável. Implica a possibilidade de reconstrução do conhecimento pelo aluno, passa pela pesquisa como atitude diante do mundo e pelo desenvolvimento da autonomia do aluno e envolve o conceito de formação da cidadania. No processo de ensino/aprendizagem não é mais possível o modelo no qual o professor transmite o conhecimento para o aluno. Esse processo requer a interação do sujeito com a realidade e do professor com o aluno, implica a capacidade de interpretação do real e a possibilidade do conflito. Aprender é um processo ambíguo, que deve conduzir ao diferente, não é uma linha de mão única; em síntese, envolve o conceito de complexidade. O professor tem o papel de instigar o aluno a formular e resolver o problema possibilitando, desta forma, o desenvolvimento da capacidade de pesquisa no aluno. Neste sentido, o objeto da aprendizagem não pode ser ditado de maneira absoluta pelo mercado. Inserida numa realidade social diversificada, cabe à escola buscar compreender as condições e os condicionantes desta, de modo a definir o que deve ser objeto de estudo em seus currículos tanto quanto o modo e profundidade como aqueles conhecimentos serão abordados. Portanto, há necessidade em demarcar a área do conhecimento que o curso irá enfatizar, os conteúdos envolvidos, a metodologia aplicada e a forma de validação e de avaliação do conhecimento.

Quanto aos sujeitos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem, docentes, discentes e técnico-administrativos fazem parte de uma teia de relações na qual a produção do conhecimento é resultado desta dinâmica. O aluno é alguém que tem uma história, que traz expectativas e valores com relação ao mundo e ao seu próprio futuro. É alguém que se encontra em processo de tornar-se, que não sai do mundo social quando ingressa na escola, mas que traduz o mundo em seu processo de aprender. Nesse sentido, a aprendizagem pode partir do aluno que deve ser instigado a lidar com os desafios e situações reais. O professor, enquanto sujeito deste processo, é também alguém que investiga, que questiona, que aprende. O professor que não admite a possibilidade de não saber e, portanto, não assume a postura de aprender e renovar-se constantemente, dificilmente terá condições de possibilitar que seu aluno desenvolva estas capacidades. Assim, a necessidade de promover um sujeito politicamente preparado para atuar no mundo contemporâneo, capaz de construir seu projeto de vida, de contribuir para uma sociedade melhor será resultado desta interação de sujeitos que na escola constitui o elo básico de sua atividade. Um projeto pedagógico atinge as pessoas, vai ao encontro delas, precisa que elas se coloquem como sujeitos de sua realização. No conjunto dessas relações, espera-se que o processo de emancipação seja

possibilitado, que a competência para a cidadania seja construída. Portanto, torna-se fundamental a definição do perfil do egresso e a clareza dos objetivos do curso para delinear o caminho a ser percorrido e para possibilitar a avaliação deste processo.

Na dimensão dos valores, é essencial a sintonização com uma visão de mundo por parte da escola, expressa num modelo de sociedade e de educação que tenham como referência os grandes desafios do mundo contemporâneo e, em termos específicos, os desafios enfrentados por nossa nação. Não se deve cair no imprevisto, assim como não podemos desconhecer o edifício do saber acumulado pelas gerações passadas, sobretudo aquele saber associado às áreas humanas e sociais, que trazem as bases para a construção da ética e da cidadania. Como fenômeno sócio-histórico, a aprendizagem é multicultural, não deve ser colocada a serviço de grupos e precisa superar impactos tais como o da globalização, sem perder de foco seus aspectos positivos. Com a globalização, a dimensão tecnológica do conhecimento tem predominado sobre as demais dimensões, tais como a filosofia e a ética, perdendo a referência do ser humano, da natureza e da vida de um modo geral. No mundo atual, o individualismo, a competitividade, a sobrevivência do mais forte, que reproduz um modelo darwinista de sociedade, além da busca desenfreada pelo prazer e pelo poder, acabam constituindo um valor cultural no qual a própria escola torna-se cúmplice e reprodutora. É na expressão do projeto pedagógico que estes aspectos devem ser desvelados. O conhecimento e a prática tecno-científica precisam estar em contínua avaliação, mediada pela visão humanista e pela reflexão em torno dos valores que perpassam essas práticas. Desta forma, a ciência e a tecnologia não podem constituir meramente em meios para atingir os fins determinados pelo sistema de produção, mas precisam traduzir os modos pelos quais o ser humano passa a interagir com o mundo tendo como referência a discussão atualizada e balizada na reflexão dos valores e da ética. O currículo deve evidenciar as diversas práticas que possibilitem a formação de um profissional com visão crítica e social; que esteja comprometido com a ética e com o desenvolvimento humano; que não seja manipulado e que saiba buscar alternativas; que tenha capacidade de avaliação e de intervenção no mundo.

Na dimensão teleológica, a escola não pode ter um fim em si mesma. Seu destino é a busca do saber tendo como meta a construção de um mundo melhor e sua missão precisa ser expressa em função deste propósito. Na escola tecnológica moderna, a primazia encontra-se no aspecto técnico do conhecimento, porém o seu projeto tem um fundamento essencialmente político. A sua finalidade, o aspecto essencial que fundamenta e justifica sua existência no âmbito da sociedade, consiste em tornar-se promotora de uma transformação na vida dos indivíduos que por ela passam e, por conseguinte, contribuir para a construção que reflita os anseios e necessidades eminentes daquela sociedade. Os sujeitos envolvidos com os projetos e ações no interior desta escola devem assumir, portanto, uma postura crítica e estar em constante avaliação e reflexão sobre o jogo de interesses e de poder que tenta conduzi-la. Definir os fins da instituição constitui um processo dinâmico, é antes uma atitude, uma prática que precisa perpassar todas as suas ações, de modo a não ficar perdida no discurso enquanto caminha por trilhas dissociada de seus propósitos essenciais. Desta forma, os fins a que a escola se propõe precisam ser explicitados e conhecidos por aqueles que dela participam, precisam refletir nos currículos dos cursos e nas práticas disseminadas no interior da escola, precisam ser enfim, avaliados continuamente, para que não cristalizem ou dogmatizem, permanecendo esquecidos e dissociados de seu tempo.

Destacados esses pontos essenciais que constituem os pressupostos básicos de um projeto pedagógico, é pertinente enfatizar que, apesar do currículo em questão não conseguir atingir plenamente estes pontos em sua aplicação na prática escolar, esses pressupostos continuam como desafios, quase utopias, que apontam rumos e direcionam metas a serem constantemente buscadas. Na implementação do currículo e em sua construção/reconstrução estas metas são sistematicamente retomadas e exercem o papel de um farol a direcionar nossas ações.

## 6. SISTEMA DE AVALIAÇÃO

O sistema de avaliação e normas acadêmicas a serem adotados para o curso de Engenharia de Controle e Automação do Campus III - Leopoldina será o mesmo em vigor no CEFET/MG (Resolução CD 39/94, de 19/12/1994 e Resolução CE 007/94 de 15/12/94). Qualquer modificação aprovada no âmbito do Conselho Diretor será implantada dentro do que for estabelecido.

## 7. FUNDAMENTOS PARA CONSTITUIÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR

### 7.1 Meta

O ingresso ao curso de Engenharia de Controle e Automação do CEFET-MG / Campus III - Leopoldina deverá ser anual com uma turma de 30 (trinta) alunos, apesar de o Curso ser estruturado em módulos semestrais. Esta meta leva em consideração os recursos humanos e físicos existentes atualmente na Instituição. Perfazendo um total de 150 alunos ao final de 05 (cinco) anos. Após este prazo, já com um quadro docente efetivo e os laboratórios consolidados, pretende-se aumentar esta meta considerando-se duas entradas anuais de 30 alunos cada.

### 7.2 Objetivos do Curso

O curso de Engenharia de Controle e Automação do CEFET-MG / Campus III - Leopoldina formará engenheiros multidisciplinares capazes de analisar, projetar, desenvolver, implementar, avaliar, manter e adaptar sistemas de controle e automação.

### 7.3 Perfil do Egresso:

O Engenheiro de Controle e Automação deverá ter autonomia suficiente para exercer atividades relacionadas a:

- Projeto, implementação, supervisão e manutenção de sistemas de automação em empresas das mais diversas áreas que automatizem seus processos produtivos;
- Desenvolvimento de projetos em empresas de eletro-eletrônica, metal-mecânica ou computação-informática;
- Atividades empreendedoras, desenvolvendo soluções em automação para quaisquer setores, pela consultoria, projetos ou representação de produtos para automação;
- Pesquisa em áreas específicas da automação, instrumentalizando-se em cursos de pós-graduação.

O Engenheiro de Controle e Automação deverá possuir ainda as seguintes competências:

- capacidade para aplicar conhecimento de matemática, ciências e engenharia;
- capacidade para projetar e conduzir experimentos, assim como analisar e interpretar resultados;
- capacidade para projetar um sistema, componente ou processo para atender a determinados requisitos;
- capacidade para atuar em equipes multidisciplinares;
- capacidade para identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- compreensão da ética e responsabilidade profissional;
- capacidade para comunicar-se efetivamente (por escrito, oral e graficamente);
- uma educação ampla, necessária para entender o impacto das soluções da engenharia no contexto social e ambiental;
- a convicção da necessidade do engajamento no processo de aprendizagem permanente;
- capacidade para usar técnicas e ferramentas modernas para o exercício da prática da engenharia.

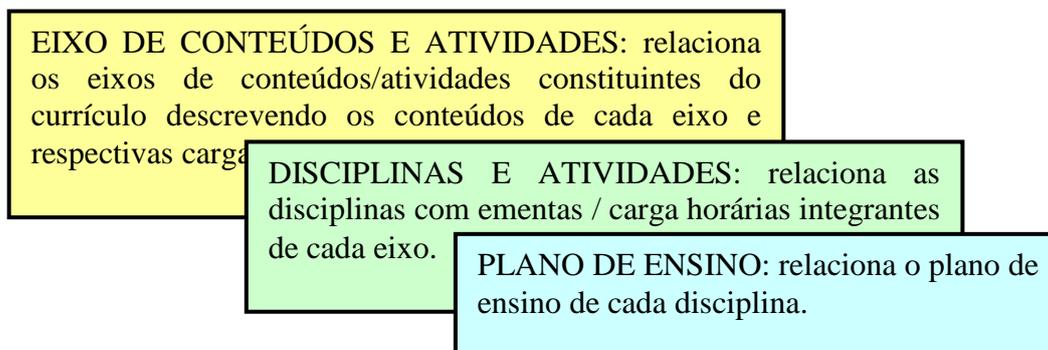
## 8. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA CURRICULAR E SEUS COMPONENTES

### 8.1. Eixo de Conteúdos e Atividades: Definição e Estruturação do Currículo

O presente Projeto apresenta uma visão filosófica e uma concepção pedagógica que tem como referência:

- a) possibilitar e incentivar a integração interdisciplinar de modo a favorecer o diálogo entre os docentes e construção de propostas conjuntas;
- b) viabilizar a flexibilidade na oferta curricular visando atender às demandas de atualização relativamente constantes de ementas e planos de ensino;
- c) ampliar a diversidade de opções para os estudantes possibilitando, dentro de determinados limites, liberdade aos estudantes para planejar seu próprio percurso e opção quanto às disciplinas e atividades a serem realizadas na etapa de finalização de seu curso, em função da especialidade profissional que ele escolher.

O modelo curricular, em questão, organizado de modo a viabilizar os aspectos acima descritos, é estruturado em Eixos de Conteúdos e Atividades, a partir dos quais são desmembradas as disciplinas e as práticas pedagógicas constituintes do currículo. Neste Projeto, o Eixo de Conteúdos e Atividades consiste de um conjunto de conteúdos curriculares, coerentemente agregados, relacionados a uma área de conhecimento específica dentro do currículo incluindo as atividades envolvidas na sua implementação. Dentro desta concepção a estruturação curricular apresenta o seguinte formato:



Nesta estrutura curricular são considerados os seguintes aspectos:

- O currículo é descrito a partir dos Eixos de Conteúdos e Atividades que o compõem;
- Cada Eixo de Conteúdos e Atividades descreve os conteúdos curriculares e/ou tipos de atividades desenvolvidas e a carga horária do eixo;
- Os conteúdos e atividades curriculares constituem a estrutura básica do currículo, a partir dos quais são desdobradas as disciplinas e as atividades curriculares;
- Os conteúdos curriculares são classificados dentro dos parâmetros estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Res. CNE/CES 11) em conteúdos básicos, conteúdos profissionalizantes e conteúdos específicos;
- As atividades curriculares são descritas a partir das metodologias aplicadas na operacionalização dos conteúdos;
- As atividades de práticas profissionais são destacadas em um eixo específico e buscam integrar conhecimentos de diversos eixos de forma interdisciplinar. As atividades de práticas profissionais envolvem atividades de caráter obrigatório – estágio supervisionado curricular e trabalho de conclusão de curso – e atividades optativas – Projeto de Iniciação Científica, Projeto Orientado, Projeto de Extensão (realizadas em empresas, órgãos governamentais,

- ONGs, comunidades etc), Produção Científica, Pesquisa Tecnológica, Participação em Congressos e Seminários, Desenvolvimento de Atividade em Empresa Júnior, dentre outras;
- Os conteúdos e atividades descritos nos eixos (envolvendo denominação do eixo, carga horária e descrição dos conteúdos, obrigatórios e optativos) deverão ser aprovados na esfera dos órgãos colegiados máximos da Instituição: Conselho de Ensino e Conselho Diretor;
  - As disciplinas (envolvendo denominação da disciplina, carga horária, ementas) e atividades (envolvendo normas para desenvolvimento de TCC, de Estágio Supervisionado, de atividades optativas e respectivas carga horária) deverão ser aprovadas na esfera do conselho de graduação da Instituição;
  - os planos de ensino das disciplinas que forem específicas de um curso de graduação deverão ser aprovadas na esfera do Colegiado do respectivo curso.

A coordenação dos eixos, suas atribuições e sua forma de escolha serão objeto de regulamentação posterior.

A vinculação dos professores aos eixos é de natureza essencialmente pedagógica, permanecendo a vinculação funcional à Coordenação de origem do professor. Esta vinculação será objeto de proposta aprovada pelo Colegiado de Curso.

Um professor poderá estar vinculado simultaneamente a mais de um eixo, de acordo com sua formação e competência profissional.

## **8.2. Definição da Carga Horária das Disciplinas e do Tempo Escolar**

A Carga Horária das Disciplinas do Curso de Engenharia de Controle e Automação é dimensionada na unidade “Hora-Relógio”. As aulas são dimensionadas em “Hora-Aula” de 50 minutos para cada aula. Neste sentido, os horários de aulas semanais para o Curso de Engenharia de Controle e Automação, com seus respectivos intervalos e previsão para monitoria, serão informados no início de cada semestre pela Coordenação do Curso de Engenharia de Controle e Automação.

Dentro deste quadro de horário, cada disciplina é planejada para ser desenvolvida ao longo de um semestre com 100 dias letivos, sendo previsto três possibilidades:

- Disciplina de 25 horas – 30 aulas semestrais – ocupa 02 aulas semanais;
- Disciplina de 50 horas – 60 aulas semestrais – ocupa 04 aulas semanais;
- Disciplina de 75 horas – 90 aulas semestrais – ocupa 06 aulas semanais;

A carga horária total do curso, que o aluno deve integralizar, é de 3.775 Horas-Relógio incluídas as Atividades de Estágio (250 Horas-Relógio) realizado na empresa, Disciplinas Optativas / Eletivas (300 Horas-Relógio), e Atividades Complementares (200 Horas-Relógio).

### 8.3. Características do Curso de Engenharia de Controle e Automação

Sendo um curso de engenharia terá sua fundamentação científica na matemática, física e ciência da computação e sua formação profissional de engenharia em controle dinâmico de processos, informática industrial e automação da manufatura. As características da formação do engenheiro de Controle e Automação serão:

1. Base sólida em Matemática, Física e Química.
2. Conhecimentos gerais de Eletro-eletrônica:
  - 2.1. Circuitos, eletrotécnica, eletrônica industrial, acionamentos eletromecânicos, circuitos digitais, etc;
  - 2.2. Mecânica: desenho, mecânica geral, fenômenos de transporte, processos em engenharia, mecanismos, etc;
  - 2.3. Ciência da Computação: estruturas de dados, engenharia de software, etc
3. Conhecimentos especializados de:
  - 3.1. Controle de processos: dinâmica de processos físicos (modelos matemáticos, sistemas lineares e não-lineares, identificação); análise dinâmica (estabilidade, desempenho dinâmico, simulação); controle dinâmico (compensação, realimentação e estimação de estado, otimização, controle inteligente, controle não-linear); instrumentação de sensoramento e acionamento de processos;
  - 3.2. Informática industrial: sistemas de controle digital (microprocessadores, microcontroladores e processadores de sinais digitais, arquitetura de computadores, sistemas de processamento paralelo transputers); concepção de programas (linguagens de programação, sistemas operacionais, engenharia de software, programação em tempo real); sistemas de controle distribuídos (banco de dados, redes de computadores); inteligência artificial (lógica difusa, redes neurais e sistemas especialistas);
  - 3.3. Automação da manufatura: processos de fabricação (engenharia de produto, projeto/engenharia auxiliados por computador CAD/CAE); automação de máquinas ferramenta (controle numérico, tornos, fresas, manipuladores robóticos); automação flexível (transporte, sistemas integrados de manufatura CIM/FMS, avaliação de desempenho).
4. Conhecimentos básicos de economia, gestão e segurança.

Segundo a Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

#### 8.4. A Estrutura de Apresentação dos Eixos

<b>Conteúdos Obrigatórios</b> (refere-se aos conteúdos que o estudante deverá cursar necessariamente para integralização do curso).	<b>Esfera de decisão</b>
Descreve os conteúdos gerais <u>obrigatórios</u> do Eixo. Os conteúdos gerais descritos neste quadro e sua respectiva carga horária serão objetos de aprovação pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão / Conselho Diretor.	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão e Conselho Diretor.
<b>Desdobramento em disciplinas</b>	
Relaciona as disciplinas do Eixo que compõem a estrutura curricular obrigatória. A relação das disciplinas, descrição dos conteúdos disciplinares para cada disciplina e sua respectiva carga horária e será objeto de aprovação pelo Conselho de Graduação (Colegiado).	Conselho de Graduação da Instituição (Colegiado)
<b>Conteúdos Optativos</b> (refere-se aos conteúdos que o estudante poderá cursar parcialmente, como parte da carga horária destinada às disciplinas optativas do curso).	<b>Esfera de decisão</b>
Descreve os conteúdos gerais <u>optativos</u> do Eixo. Os conteúdos gerais descritos neste quadro e sua respectiva carga horária serão objetos de aprovação pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão / Conselho Diretor.	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão e Conselho Diretor.
<b>Desdobramento em disciplinas</b>	
Relaciona as disciplinas do Eixo que compõem a estrutura curricular optativa. A relação das disciplinas, descrição dos conteúdos disciplinares para cada disciplina e sua respectiva carga horária e será objeto de aprovação pelo Conselho de Graduação (Colegiado). Dentro do conjunto de disciplinas optativas do curso, o estudante poderá escolher uma ou mais disciplinas relacionadas neste quadro.	Conselho de Graduação da Instituição (Colegiado)

#### 8.5. Estrutura Curricular: Eixos de Conteúdos e Atividades

O Curso de Engenharia de Controle e Automação do Campus III - Leopoldina está proposto sob os seguintes eixos:

9. Matemática
10. Físico e Química
11. Computação e Matemática Aplicada
12. Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas á Engenharia
13. Eletricidade
14. Eletrônica
15. Mecânica
16. Controle de Processos
17. Informática Industrial
18. Automação da manufatura
19. Atividade de Prática Profissional e Integralização Curricular

<b>EIXO 1</b>	<b>MATEMÁTICA</b>			
<b>Classificação do conteúdo pelas DCN</b>	<b>BÁSICOS</b>	<b>Carga horária</b>		<b>Créditos</b>
		<b>horas</b>	<b>aulas</b>	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Funções de uma variável, limites, derivadas e integrais. Cálculo Vetorial, Geometria Analítica, Funções de mais de uma variável, derivadas parciais e integrais múltiplas. Variáveis Complexas. Álgebra Linear.		<b>425</b>	<b>510</b>	<b>34</b>
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>04</b>

<b>EIXO 2</b>	<b>FÍSICA E QUÍMICA</b>			
<b>Classificação do conteúdo pelas DCN</b>	<b>BÁSICOS</b>	<b>Carga horária</b>		<b>Créditos</b>
		<b>horas</b>	<b>aulas</b>	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Mecânica: Estática dinâmica e cinemática. Gravitação, Termodinâmica, Hidrostática e Hidrodinâmica. Estrutura da matéria, Eletrostática, Eletrodinâmica e Eletromagnetismo, Ótica física e ótica geométrica Equações de Maxwell. Ligações químicas; reações químicas; cinética química; termoquímica; eletroquímica; pilhas.		<b>300</b>	<b>360</b>	<b>24</b>
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso		<b>75</b>	<b>90</b>	<b>06</b>

<b>EIXO 3</b>	<b>COMPUTAÇÃO E MATEMÁTICA APLICADA</b>			
<b>Classificação do conteúdo pelas DCN</b>	<b>BÁSICOS</b>	<b>Carga horária</b>		<b>Créditos</b>
		<b>horas</b>	<b>aulas</b>	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Princípios gerais da Informática e aplicações à automação. Probabilidade, estatística e aplicações. Cálculo numérico. Séries (Potência, Geométrica, Fourier, etc), Resíduos, Transformadas de Laplace e Fourier e aplicações em Controle de Processos. Estruturas de dados.		<b>275</b>	<b>330</b>	<b>22</b>
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso. Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso. Arquiteturas de computadores; Linguagens de programação e Bancos de dados.		<b>175</b>	<b>210</b>	<b>14</b>

<b>EIXO 4 HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS À ENGENHARIA</b>				
Classificação do conteúdo pelas DCN	BÁSICOS	Carga horária		Créditos
		horas	aulas	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> A Engenharia de Controle e Automação, campo profissional e cenários da engenharia no Brasil e no mundo. Filosofia da ciência e da tecnologia; critérios de avaliação de tecnologias e paradigmas emergentes; ética e cidadania. Sociologia como estudo da interação humana; cultura e sociedade; engenharia e sociedade. Psicologia do trabalho nas organizações; teoria das organizações; cultura organizacional; RH nos cenários organizacionais e relações humanas; tipos de empresas e estruturas organizacionais; empresa como sistema. Engenharia ambiental e meio ambiente; noções de ecologia; legislação ambiental.		125	150	10
<b>Conteúdos Optativos:</b> Funções básicas da administração empresarial; administração. Planejamento e controle da produção; sistema de controle e operacionalização. Macroeconomia e microeconomia; engenharia econômica e custos de produção. Normalização e elaboração de normas técnicas e especificações; aspectos básicos da qualidade; controle estatístico de processo. Legislação e direito; noções básicas de direito; regulamentação profissional do engenheiro. Engenharia de segurança; fundamentos da higiene do trabalho.		225	270	18

<b>EIXO 5 ELETRICIDADE</b>				
Classificação do conteúdo pelas DCN	PROFISSIONALIZANTES	Carga horária		Créditos
		horas	Aulas	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Tecnologia dos materiais elétricos e magnéticos. Física dos elementos básicos da eletricidade. Circuitos elétricos e magnéticos e conversão de energia.		225	270	18
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso		50	60	04

<b>EIXO 6 ELETRÔNICA</b>				
Classificação do conteúdo pelas DCN	PROFISSIONALIZANTES	Carga horária		Créditos
		horas	aulas	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Princípio de Sistemas digitais. Eletrônica analógica: dispositivos e circuitos. Instrumentação básica Sistemas microprocessados e microcontrolados. Eletrônica de potência: Componentes de potência, Conversores e aplicações.		325	390	26
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso		50	60	04

<b>EIXO 7</b>	<b>MECÂNICA</b>			
<b>Classificação do conteúdo pelas DCN</b>	<b>BÁSICOS</b>	<b>Carga horária</b>		<b>Créditos</b>
		<b>horas</b>	<b>aulas</b>	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Representação gráfica e aplicação de recursos computacionais em desenho técnico na engenharia. Mecânica newtoniana e movimento de partícula. Tensão, deformação e comportamento dos materiais quando submetido a esforços. Mecânica dos fluídos e transferência de calor.		<b>225</b>	<b>270</b>	<b>18</b>
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>02</b>

<b>EIXO 8</b>	<b>CONTROLE DE PROCESSOS</b>			
<b>Classificação do conteúdo pelas DCN</b>	<b>PROFISSIONALIZANTES /ESPECÍFICOS</b>	<b>Carga horária</b>		<b>Créditos</b>
		<b>horas</b>	<b>aulas</b>	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Sinais e sistemas, modelos contínuos e discretos de sistemas, ferramentas de análises e simulações. Sistemas em malha fechada, diagrama de blocos, projeto de sistemas de controle, controladores e aplicações. Sistemas não-lineares, Estabilidade, controle de sistemas não lineares e ferramentas computacionais. Sistemas descritos por variáveis de estados, Observabilidade e Controlabilidade, sistemas monovariáveis e multivariáveis e aplicações Processamentos digital de sinais, estudo de dispositivos típicos de controle analógico (eletro-eletrônicos, hidráulicos e pneumáticos), Controladores ON-OFF e PID, Controladores digitais, Atuadores e aplicações.		<b>375</b>	<b>450</b>	<b>30</b>
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>04</b>

<b>EIXO 9</b>	<b>INFORMÁTICA INDUSTRIAL</b>			
<b>Classificação do conteúdo pelas DCN</b>	<b>PROFISSIONALIZANTES /ESPECÍFICOS</b>	<b>Carga horária</b>		<b>Créditos</b>
		<b>horas</b>	<b>aulas</b>	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Elementos da Automação de processos. Programações recorrentes: mecanismos de comunicação, escalonamento, Projeto de Executivos: Tempo Real. Linguagens com características de programação em Tempo Real. Sistemas operacionais (características e uso): gerenciamento de memória, de recursos. Requisitos de qualidade de Sistemas e de Software. Modelos: ciclo de vida, prototipagem, híbrido. Metodologias (Abordagens Top-Down, Bottom-up, Objetos). Ferramentas para análise, projeto e teste. Ambientes de desenvolvimento de Sistemas e de Software. Redes de Petri. Aplicação das metodologias, ferramentas e ambientes a problemas de Automação. Redes industriais. Integração e comunicação. Noções gerais de avaliação de desempenho: Engenharia de Protocolo: uso de linguagem de especificação e de ferramentas para concepção de Sistemas Distribuídos e protocolos. Sistemas Operacionais Distribuídos. Linguagem de Programação para aplicações distribuídas. Tolerância à faltas.		<b>275</b>	<b>330</b>	<b>22</b>
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso. Algoritmos de procura; árvores de decisão; Representação do conhecimento. Sistemas Especialistas. Ferramentas de Desenvolvimento de Sistemas Especialistas.		<b>75</b>	<b>90</b>	<b>06</b>

<b>EIXO 10</b>	<b>AUTOMAÇÃO</b>			
<b>Classificação do conteúdo pelas DCN</b>	<b>PROFISSIONALIZANTES /ESPECÍFICOS</b>	<b>Carga horária</b>		<b>Créditos</b>
		<b>horas</b>	<b>aulas</b>	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Circuitos e acionamentos hidráulicos e pneumáticos. Os ciclos do produto, Elementos de engenharia do produto. Processo de fabricação mecânica com e sem remoção de material. Sistema de Comando Numérico, Equipamentos que utilizam sistemas de Comando Numérico. Sistemas automatizados programáveis (Máquinas de Comando Numérico; Robôs; Sistemas de transporte; CLP, etc). Métodos de modelagem e avaliação de desempenho para diferentes estruturas de produção (linhas de fabricação e montagem, job-shops). Métodos analíticos (cadeias de Markov, redes de Petri temporizadas, Redes de Filas, Métodos dedicados, etc); Simulação. Exemplos de aplicação. A visão integrada da automação industrial. Os diferentes subsistemas do CIM, Sistema Transporte como elementos de integração. Células e Sistemas Flexíveis de Manufatura, Controle de FMS`s. A Automatização Integrada dos sistemas de Manufatura: métodos e ferramentas..		<b>350</b>	<b>420</b>	<b>28</b>
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso		<b>100</b>	<b>120</b>	<b>08</b>

<b>EIXO 11 ATIVIDADES DE PRÁTICA PROFISSIONAL E INTEGRAÇÃO CURRICULAR</b>				
Classificação do conteúdo pelas DCN	OBRIGATÓRIO	Carga horária		Créditos
		horas	aulas	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b>				
<b>Estágio Curricular – 250h (CH mínima de estágio na empresa)</b>				
Para efeito de registro acadêmico o aluno deverá matricular-se na disciplina “Orientação de Estágio Supervisionado”.				
<b>1 - Estágio Supervisionado</b>				
Orientação acadêmica e profissional mediante encontros regulares, programados, tanto no âmbito acadêmico quanto no ambiente profissional onde o estágio é realizado; participação do aluno nas atividades relacionadas ao estágio.		25	30	2
<b>Trabalho de Conclusão de Curso - TCC</b>				
Inclui disciplinas previstas para serem desenvolvidas sequencialmente ao longo dos 3 últimos semestres, que inclui: encontros regulares e programados do aluno com professor orientador visando produção de um Trabalho técnico-científico, versando sobre tema da área da Engenharia de Controle e Automação. Este trabalho será avaliado por uma Banca Avaliadora. Tem-se como CO-Requisito a disciplina de Metodologia e Redação Científica. Para efeito de registro acadêmico o aluno deverá matricular-se nas disciplinas:				
<b>2 – Trabalho de Conclusão de Curso I</b>				
Planejamento, desenvolvimento e avaliação do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso, versando sobre uma temática pertinente ao curso, sob a orientação de um professor orientador.		12,5	15	1
<b>3 – Trabalho de Conclusão de Curso II</b>				
Desenvolvimento e avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso, versando sobre uma temática pertinente ao curso, sob a orientação de um professor orientador.		12,5	15	1
<b>4 - Metodologia Científica</b>				
Inclui: conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; tipos de conhecimento; epistemologia das ciências; métodos de pesquisa; a produção da pesquisa científica.		25	30	2
<b>5 - Metodologia de Pesquisa</b>				
Inclui: produção do trabalho técnico-científico, versando sobre tema da área de CONTROLE E AUTOMAÇÃO; aplicação dos conhecimentos sobre a produção da pesquisa científica: a questão, o problema, a escolha do método, etc.		25	30	2
<b>6 - Introdução à Experimentação e ao Desenvolvimento de Protótipos e Projetos</b>				
Inclui: orientação à concepção, planejamento e construção de projetos experimentais.		25	30	2
<b>Conteúdos Optativos – Atividades Complementares:</b>				
Conteúdos definidos pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão; Processo a ser regulamentado pelo Conselho de Graduação		200	240	16

**QUADRO SÍNTESE DA DISTRIBUIÇÃO DE CARGA HORÁRIA POR - EIXO  
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

INTEGRALIZAÇÃO - PPC2008								
CÓDIGO	EIXO	DISCIPLINAS						Classificação do conteúdo pelas DCN
		OBRIGATORIAS			OPTATIVAS: A SEREM OFERTADAS			
		CARGA HORÁRIA - HORAS		CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA - HORAS		CRÉDITOS	
HORAS-AULAS	HORAS	HORAS-AULAS	HORAS					
MAT	Matemática	510	425	34	60	50	4	Básico
FSQ	Física e Química	360	300	24	90	75	6	Básico
CMA	Computação e Matemática Aplicada	330	275	22	210	175	14	Básico
HCA	Hum. e Ciênc. Soc. Aplic. á Engenharia	150	125	10	270	225	18	Básico
ELE	Eletricidade	270	225	18	60	50	4	Profissional
ETN	Eletrônica	390	325	26	60	50	4	Profissional
MEC	Mecânica	270	225	18	30	25	2	Básico
CTR	Controle de Processos	450	375	30	60	50	4	Profis/Específico
IFI	Informática Industrial	330	275	22	90	75	6	Profis/Específico
AUT	Automação	420	350	28	120	100	8	Profis/Específico
PRO	Ativid. Prática Profiss. Integral. Curricular	150	125	10				Obrigatório
<b>DISCIPLINAS: TOTAL=</b>		<b>3630</b>	<b>3025</b>	<b>242</b>	<b>1050</b>	<b>875</b>	<b>70</b>	
PRO	<b>Estágio Curricular</b>		250	20	Conteúdo Básico			44,63%
	<b>Disciplinas Optativas / Eletivas</b>		300	24	Conteúdo Profissionalizante			18,18%
	<b>Atividades Complementares</b>		200	16	Conteúdo Profis/Específico			33,06%
<b>INTEGRALIZAÇÃO - PPC2008</b>			<b>3775</b>	<b>302</b>	Conteúdo de Atividades Prat. Prof			4,13%

8.6. Desdobramento em Disciplinas

EIXO 1	MATEMÁTICA				
	Classificação do conteúdo pelas DCN	BÁSICOS	Carga horária		Créditos
horas			aulas		
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Funções de uma variável, limites, derivadas e integrais. Cálculo Vetorial, Geometria Analítica, Funções de mais de uma variável, derivadas parciais e integrais múltiplas. Variáveis Complexas. Álgebra Linear.			425	510	34
<b>Desdobramento em disciplinas</b>					
Cálculo I			75	90	6
Cálculo II			75	90	6
Cálculo III			50	60	4
Cálculo IV			50	60	4
Geometria Analítica e Álgebra Vetorial			75	90	6
Álgebra Linear			50	60	4
Variáveis Complexas			50	60	4
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso			50	60	04
<b>Desdobramento em disciplinas</b> Tópicos Especiais em Matemática			50	60	04

**EMENTAS**

• **CÁLCULO I**

Funções reais: limites, continuidade, gráficos; derivadas e diferenciais: conceito, cálculo e aplicações; máximos e mínimos; concavidade; funções elementares: exponencial, logaritmo, trigonométricas e inversas; integrais definidas: conceito, teorema fundamental e aplicações; integrais indefinidas: conceito e métodos de integração; integrais impróprias.

• **CÁLCULO II**

Funções reais de várias variáveis: limites, continuidade, gráficos, níveis; derivadas parciais: conceito, cálculo, e aplicações; coordenadas polares cilíndricas e esféricas: elementos de área e volume; integrais duplas e triplas em coordenadas cartesianas e polares: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas e aplicações; campos vetoriais; gradiente, divergência e rotacional; integrais curvilíneas e de superfície; teoremas integrais: Green, Gauss e Stokes.

• **CÁLCULO III**

Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem: resolução e aplicações; equações diferenciais lineares de ordem superior; sistemas de equações diferenciais; transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais.

• **CÁLCULO IV**

Séries numéricas e de potências; séries de Taylor e aplicações; séries de Fourier; transformada de Fourier; equações diferenciais parciais; equações da onda, do calor e de Laplace.

• **GEOMETRIA ANALÍTICA E ALGEBRA VETORIAL**

Equações analíticas de retas, planos e cônicas; vetores: operações e bases; equações vetoriais de retas e planos; equações paramétricas; álgebra de matrizes e determinantes; autovalores; sistemas lineares: resolução e escalonamento; coordenadas polares no plano; coordenadas cilíndricas e esféricas; superfícies quádricas: equações reduzidas (canônicas).

• **ÁLGEBRA LINEAR**

Espaços vetoriais, subespaços, bases, dimensão; transformações lineares e representação matricial; autovalores e autovetores; produto interno; ortonormalização; diagonalização; formas quadráticas; aplicações.

• **VARIÁVEIS COMPLEXAS**

Introdução às variáveis complexas: números e funções complexas; derivabilidade; condições de Cauchy-Riemann; funções complexas elementares; integrais complexas; teorema de Cauchy; independência do caminho; séries de Taylor e de Laurent; resíduos; aplicações.

EIXO 2 FÍSICA E QUÍMICA				
Classificação do conteúdo pelas DCN	BÁSICOS	Carga horária		Créditos
		horas	aulas	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Mecânica: Estática dinâmica e cinemática. Gravitação, Termodinâmica, Hidrostática e Hidrodinâmica. Estrutura da matéria, Eletrostática, Eletrodinâmica e Eletromagnetismo, Ótica física e ótica geométrica Equações de Maxwell. Ligações químicas; reações químicas; cinética química; termoquímica; eletroquímica; pilhas.		<b>300</b>	<b>360</b>	<b>24</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Física I		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>4</b>
Física II		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>4</b>
Física III		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>4</b>
Laboratório de Física I		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Laboratório de Física II		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Laboratório de Física III		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Química		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>4</b>
Laboratório de Química		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso		<b>75</b>	<b>90</b>	<b>06</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Introdução a Física Moderna		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>4</b>
Tópicos Especiais em Química		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>

**EMENTAS:**

• **FÍSICA I**

Introdução; velocidade e acelerações vetoriais; princípios da dinâmica; aplicações das leis de Newton; trabalho e energia mecânica; conservação de energia; momento linear e conservação do momento linear; momento angular e conservação do momento angular; dinâmica dos corpos rígidos; gravitação.

• **LABORATÓRIO DE FÍSICA I**

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina de “Física I”.

• **FÍSICA II**

Carga elétrica e matéria; lei de Coulomb; o campo elétrico; fluxo elétrico lei de Gauss; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente elétrica; resistência elétrica; força eletromotriz; circuitos de corrente contínua; campo magnético; lei de Ampère; indução eletromagnética; lei de Faraday; ondas eletromagnéticas; lei de Lenz; indutância e energia do campo magnético; circuitos de corrente alternada.

• **LABORATÓRIO DE FÍSICA II**

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina de “Física II”.

• **FÍSICA III**

Temperatura; calor; 1ª e 2ª leis da termodinâmica; propriedade dos gases; teoria cinética dos gases; transferência de calor e massa; estática e dinâmica dos fluidos; oscilações; ondas e movimentos ondulatórios; luz; natureza e propagação da luz; reflexão e refração; interferência, difração e polarização da luz; efeito fotoelétrico; efeito Compton.

- **LABORATÓRIO DE FÍSICA III**

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina de “Física III”.

- **QUÍMICA**

Matéria e suas propriedades; desenvolvimento da teoria atômica; mecânica quântica; classificação dos elementos; propriedades periódicas; ligações químicas; funções químicas; leis químicas; generalidades sobre compostos; síntese de compostos minerais; soluções; energia e reações químicas.

- **LABORATÓRIO DE QUÍMICA**

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina de “Química”, mais especificamente, experimentos nas áreas de equipamentos básicos de laboratório, finalidades e utilização, técnicas de laboratório, avaliação de resultados experimentais, organização e funcionamento de um laboratório, normas e procedimentos de segurança incluindo os primeiros socorros, ligações químicas, equilíbrio químico, estequiometria, soluções e reações.

- **INTRODUÇÃO A FÍSICA MODERNA**

Teoria da relatividade; física quântica, física dos semicondutores, física nuclear, física de partículas.

EIXO 3	COMPUTAÇÃO E MATEMÁTICA APLICADA				
	Classificação do conteúdo pelas DCN	BÁSICOS	Carga horária		Créditos
horas			aulas		
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b>					
Princípios gerais da Informática e aplicações à automação. Probabilidade, estatística e aplicações. Cálculo numérico. Séries (Potência, Geométrica, Fourier, etc), Resíduos, Transformadas de Laplace e Fourier e aplicações em Controle de Processos. Estruturas de dados.			275	330	22
<b>Desdobramento em disciplinas</b>					
Programação de Computadores I			25	30	2
Laboratório de Programação de Computadores I			25	30	2
Programação de Computadores II			25	30	2
Laboratório de Programação de Computadores II			25	30	2
Estatística			50	60	4
Métodos Numéricos e Computacionais			50	60	4
Fundamentos Matemáticos para Controle e Automação			25	30	2
Estruturas de Dados			25	30	2
Laboratório de Estruturas de Dados			25	30	2
<b>Conteúdos Optativos:</b>					
Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso. Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso. Arquiteturas de computadores; Linguagens de programação e Bancos de dados.			175	210	14
<b>Desdobramento em disciplinas</b>					
Arquitetura de Sistemas Computacionais			25	30	2
Laboratório de Arquitetura de Sistemas Computacionais			25	30	2
Linguagens de Programação			25	30	2
Laboratório de Linguagens de Programação			25	30	2
Bancos de Dados			25	30	2
Laboratório de Bancos de Dados			25	30	2
Tópicos Especiais em Computação e Matemática Aplicada			25	30	2

## EMENTAS

### • PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I

Sistemas numéricos: representação e aritmética nas bases: decimal, binária, octal e hexadecimal; introdução à lógica; álgebra e funções Booleanas; algoritmos estruturados: tipos de dados e variáveis, operadores aritméticos e expressões aritméticas; operadores lógicos e expressões lógicas; estruturas de controle; entrada e saída de dados; estruturas de dados; organização e manipulação de arquivos.

### • LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Programação de Computadores I" utilizando uma linguagem de programação

### • PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II

Conceitos de orientação a objetos: tipos abstratos de dados, objetos, classes, métodos, visibilidade, escopo, encapsulamento, associações de classes, estruturas todo-parte e generalização-especialização, interfaces; herança de interface e de classe, polimorfismo, sobrecarga, invocação de métodos; aplicações em uma linguagem de programação orientada a objetos; noções de modelagem de sistemas usando UML: diagrama de classes e de interação.

### • LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Programação de Computadores II".

### • ESTATÍSTICA

Elementos de probabilidade: variáveis aleatórias discretas e contínuas; distribuições de probabilidades; tratamento de dados; amostragem e distribuições amostrais; estimação; teste de hipótese e intervalo de confiança; correlação e regressão.

### • MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS

Erros; diferenças finitas; métodos iterativos; interpolação e aproximação de funções; derivação e integração numéricas; resolução numérica de equações: algébricas; transcendentais e lineares; método de mínimos quadrados; zeros de funções de uma ou mais variáveis; ajuste de funções; resolução numérica de equações diferenciais; utilização de softwares de análise numérica.

### • FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS PARA CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Redução de Equações diferenciais de ordem  $n$  a equações de primeira ordem; Transformada de Laplace e aplicações ao problema de controle; Transformada Z; Equações a diferenças.

### • ESTRUTURAS DE DADOS

Tipos abstratos de dados. Estruturas de dados estáticas e dinâmicas em memória principal. Algoritmos de pesquisa e de ordenação em memória principal.

### • LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS DE DADOS

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Estruturas de Dados".

### • ARQUITETURA DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS

Arquitetura dos Sistemas Computacionais (Hardware e Software); Arquiteturas Não-Convencionais: classificação de Flynn, processadores vetoriais, processadores array; complexidade de instruções: arquiteturas CISC e RISC; Transputer e Redes regulares: arquitetura e programação (OCCAM); Desenvolvimento de aplicações em ambientes paralelos (Prática).

### • LABORATÓRIO DE ARQUITETURA DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Arquitetura de Sistemas Computacionais".

### • LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

Evolução das principais linguagens de programação; noções de sintaxe e semântica; nomes, vinculações; verificação de tipos; tipos de dados; expressões e instruções de atribuição; estruturas de controle no nível de instrução; subprogramas: ambientes de referências locais, métodos de passagem de parâmetros, etc.; tipos abstratos de dados; programação orientada a objetos; tratamento de exceções; linguagens de programação funcionais; linguagens de programação lógicas.

### • LABORATÓRIO DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Linguagens de Programação".

<b>EIXO 4 HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS À ENGENHARIA</b>				
<b>Classificação do conteúdo pelas DCN</b>	<b>BÁSICOS</b>	<b>Carga horária</b>		<b>Créditos</b>
		<b>horas</b>	<b>aulas</b>	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> A Engenharia de Controle e Automação, campo profissional e cenários da engenharia no Brasil e no mundo. Filosofia da ciência e da tecnologia; critérios de avaliação de tecnologias e paradigmas emergentes; ética e cidadania. Sociologia como estudo da interação humana; cultura e sociedade; engenharia e sociedade. Psicologia do trabalho nas organizações; teoria das organizações; cultura organizacional; RH nos cenários organizacionais e relações humanas; tipos de empresas e estruturas organizacionais; empresa como sistema. Engenharia ambiental e meio ambiente; noções de ecologia; legislação ambiental.		<b>125</b>	<b>150</b>	<b>10</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Contexto Social e Profissional da Engenharia de Controle e Automação		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Filosofia da Tecnologia		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Introdução a Sociologia		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Psicologia Aplicada Às Organizações		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Gestão Ambiental		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>Conteúdos Optativos:</b> Funções básicas da administração empresarial; administração. Planejamento e controle da produção; sistema de controle e operacionalização. Macroeconomia e microeconomia; engenharia econômica e custos de produção. Normalização e elaboração de normas técnicas e especificações; aspectos básicos da qualidade; controle estatístico de processo. Legislação e direito; noções básicas de direito; regulamentação profissional do engenheiro. Engenharia de segurança; fundamentos da higiene do trabalho.		<b>225</b>	<b>270</b>	<b>18</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Introdução ao Direito		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Introdução a Administração		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Organização Empresarial		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Normalização e Qualidade Industrial		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Economia Aplicada à Automação		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>4</b>
Introdução a Engenharia de Segurança		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Aspectos de Segurança em Automação		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Tópicos Especiais em Línguas		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>

## EMENTAS

- **CONTEXTO SOCIAL E PROFISSIONAL DA ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

Introdução. O curso de Engenharia de Controle e Automação e o espaço de atuação do engenheiro de controle e automação; cenários da engenharia de controle e automação no Brasil e no mundo; conceituação e áreas da engenharia de Controle e Automação. Conceituação da Engenharia de Controle e Automação. O sistema profissional da Engenharia de Controle e Automação: regulamentos, normas e ética profissional; desenvolvimento tecnológico e o processo de estudo e de pesquisa; interação com outros ramos da área tecnológica; mercado de trabalho; ética e cidadania.

- **FILOSOFIA DA TECNOLOGIA**

Filosofia da ciência e da tecnologia: história da ciência e da tecnologia; epistemologia da tecnologia; avaliação das questões tecnológicas no mundo contemporâneo; tecnologia e paradigmas emergentes; ética e cidadania.

- **INTRODUÇÃO A SOCIOLOGIA**

Sociologia como estudo da interação humana; cultura e sociedade; os valores sociais; mobilização social e canais de mobilidade; o indivíduo na sociedade; engenharia e sociedade; instituições sociais; sociedade brasileira; mudanças sociais e perspectivas.

- **PSICOLOGIA APLICADA ÀS ORGANIZAÇÕES**

Psicologia do trabalho nas organizações: histórico; teoria das organizações; o papel do sujeito nas organizações; poder nas organizações; estilos gerenciais e liderança; cultura organizacional; recursos humanos nos cenários organizacionais; relações humanas e habilidades interpessoais; treinamento e capacitação; técnicas de seleção de pessoal.

- **GESTÃO AMBIENTAL**

Fundamentos de Ecologia; ecossistema: estrutura e funcionamento, impactos das atividades antropicas sobre os ciclos ecológicos; poluição das águas, do ar e do solo; estudos de impacto ambiental; sistemas de gestão ambiental.

- **INTRODUÇÃO AO DIREITO**

Sistema constitucional brasileiro; noções básicas de direito civil, comercial, administrativo, trabalho e tributário; aspectos relevantes em contratos; regulamentação profissional; fundamentos da propriedade industrial e intelectual.

- **INTRODUÇÃO A ADMINISTRAÇÃO**

Introdução à administração; escolas e contribuições à teoria geral da administração; funções básicas da administração de recursos humanos; administração de suprimentos; administração financeira: uma abordagem na empresa moderna.

- **ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL**

Tipos de empresas e estruturas organizacionais. Diagramas de montagem e de processo. Otimização do ciclo produtivo e disposição de equipamentos. Planejamento e controle da produção; sistema de controle e operacionalização Organogramas. Técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades, na aquisição e gerenciamento dos recursos necessários ao negócio. Plano de negócios.

- **NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL**

Normalização: fundamentos e conceitos; normalização a nível nacional, internacional e empresarial; elaboração de normas técnicas e especificações; aspectos básicos da qualidade industrial; controle estatístico de processo; gráficos e cartas de controle; normas básicas pra planos de amostragem e guias de utilização.

- **ECONOMIA APLICADA A AUTOMAÇÃO**

Introdução a microeconomia. Demanda e oferta de bens. Equilíbrio de mercado. Estruturas de mercado. Elementos de engenharia econômica. Investimentos. Introdução à macroeconomia: política fiscal, monetária e cambial. Modelos de crescimento econômico. Desenvolvimento econômico: noções gerais das teorias de desenvolvimento. Novas tecnologias e a nova Divisão Internacional do Trabalho. Automação Industrial e a reestruturação industrial. O quadro tecnológico brasileiro e as novas exigências tecnológicas. As experiências com a produção da Informática no Brasil. Automação e processo de trabalho: as questões da qualificação do emprego. As questões energéticas e ambientais dentro do processo de desenvolvimento econômico.

- **INTRODUÇÃO A ENGENHARIA DE SEGURANCA**

Estatística dos acidentes; causas e custos dos acidentes; aspectos sociais e econômicos dos acidentes; CIPA, SEESMT; acidente elétrico; prevenção e combates de incêndios; equipamentos de proteção individual; agentes físicos, químicos e biológicos; fundamentos da higiene do trabalho; acidentes de trânsito e na construção civil; doenças ocupacionais; noções de toxicologia industrial; ergonomia na prevenção de acidentes; as cores na engenharia de segurança; primeiros socorros.

- **ASPECTOS DE SEGURANCA EM AUTOMACÃO**

Confiabilidade: noções matemáticas. A segurança de funcionamento em sistemas complexos: na fase de concepção, na fase de execução. Tolerância à falhas. Validação e verificação de hardware e de software: técnicas e métodos. Técnicas de diagnóstico, Detecção e Sinalização de falhas.

Técnicas de Recobrimento. Redundâncias. Alarmes. Proteção. Sistemas de Supervisão. Normas de segurança. Prevenção e Primeiros socorros. Legislação.

EIXO 5		ELETRICIDADE		
Classificação do conteúdo pelas DCN	PROFISSIONALIZANTES	Carga horária		Créditos
		horas	aulas	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Tecnologia dos materiais elétricos e magnéticos. Física dos elementos básicos da eletricidade. Circuitos elétricos e magnéticos e conversão de energia.		<b>225</b>	<b>270</b>	<b>18</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Materiais Elétricos		25	30	2
Análise de Circuitos Elétricos I		50	60	4
Análise de Circuitos Elétricos II		50	60	4
Laboratório de Circuitos Elétricos		25	30	2
Conversão de Energia		50	60	4
Laboratório Conversão de Energia		25	30	2
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>04</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Tópicos Especiais em Circuitos Elétricos		25	30	2
Tópicos Especiais em Conversão de Energia		25	30	2

## EMENTAS

- **MATERIAIS ELÉTRICOS**

Elementos de ciências dos materiais. Tecnologia dos materiais elétricos. Átomos e elétrons; compostos iônicos e covalentes. Cristais e estruturas cristalinas. Momento dipolar, elétrons nos sólidos, defeitos nos sólidos. Materiais isolantes e condutores. Materiais dielétricos e piezoelétricos. Introdução à física do estado sólido. Introdução à microeletrônica. Tecnologia dos materiais magnéticos.

- **ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS I**

Conceitos básicos, unidades, leis fundamentais; resistência; capacitância e indutância. Medidas de grandezas elétricas. Fontes ideais independentes e dependentes em redes resistivas. Técnicas de análise de circuitos em corrente contínua, circuitos de corrente alternada; regime permanente senoidal. Potência e energia em corrente alternada. Transformadores.

- **ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS II**

Circuitos trifásicos equilibrados e desequilibrados. Potência em circuitos trifásicos. Análise transitória de circuitos com capacitores e indutores, resposta livre, ao degrau e às funções singulares. Solução clássica de circuitos, condições iniciais e solução completa. Frequência complexa, função de transferência, pólos e zeros. Solução de circuitos através da Transformada de Laplace.

- **LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS**

Atividades de laboratório relacionadas à Análise de Circuitos Elétricos.

- **CONVERSÃO DE ENERGIA**

Acionamentos Elétricos: Fundamentos de conversão eletromecânica de energia; princípios de funcionamento, características principais (estáticas e dinâmica), noções de especificação e modelagem das máquinas elétricas (motor de corrente contínua, motor de indução, motor síncrono, máquinas especiais, acoplamento eletromagnético); Princípios de funcionamento dos conversores estáticos (retificadores, pulsadores e inversores); métodos de comando e noções de especificação;

princípios gerais de variadores de velocidade e de posição; estruturas, modelos, redutores comportamento estático e dinâmico, desempenho.

- **LABORATÓRIO CONVERSÃO DE ENERGIA**

Atividades de Laboratório Experiências sobre máquinas elétricas, conversores estáticos e variadores de velocidade e posição.

EIXO 6		ELETRÔNICA	
<b>Conteúdos Obrigatórios</b>		<b>Carga horária (horas)</b>	
Princípio de Sistemas digitais. Eletrônica analógica: dispositivos e circuitos. Instrumentação básica Sistemas microprocessados e microcontrolados. Eletrônica de potência: Componentes de potência, Conversores e aplicações.		325	
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
Sistemas Digitais		50	
Laboratório de Sistemas Digitais		25	
Eletrônica		50	
Laboratório de Eletrônica		25	
Metrologia e Sensores		50	
Microprocessadores		50	
Laboratório de Microprocessadores		25	
Eletrônica de Potência		50	
<b>Conteúdos Optativos</b>		<b>Carga horária (horas)</b>	
Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso		150	
Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso			
<b>Desdobramento em disciplinas</b>			
Tópicos Especiais em Sistemas Microprocessados		50	
Tópicos Especiais em Metrologia e Sensores		50	
Tópicos Especiais em Eletrônica de Potência		50	

## EMENTAS

- **SISTEMAS DIGITAIS**

Sistemas de Numeração, conversões entre bases numéricas, sinal analógico e sinal digital; Portas lógicas; Lógica combinacional, Álgebra de Boole, técnicas de minimização e síntese de circuitos combinacionais, Unidade lógica aritmética, códigos binários; Lógica seqüencial, osciladores digitais (estáveis, mono-estáveis e bi-estáveis), flip-flops (RS, D, JK e T), registradores de memória, registradores de deslocamento, contadores assíncronos, contadores síncronos, máquinas de estado finito, MUX e DEMUX. Conversores A/D e D/A. Famílias lógicas e circuitos integrados. Análise e projeto de sistemas digitais.

- **LABORATÓRIO DE SISTEMAS DIGITAIS**

Atividades de Laboratório relacionadas a Sistemas Digitais.

- **ELETRÔNICA**

Introdução aos sistemas eletrônicos; diodos: estrutura atômica, dopagem e junção PN; diodo ideal; modelos linearizados; análise de circuitos com diodos; diodo zener; diodo emissor de luz; circuitos grameadores, ceifadores, detectores de pico e multiplicadores de tensão; modelo pequenos sinais de diodo; circuitos retificadores de meia onda e onda completa. TBJ: princípios de operação e características; polarização; operação como chave; transistores em circuitos amplificadores; amplificador operacional: características, aplicações lineares e não-lineares. Outros dispositivos semicondutores.

- **LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA**

Atividades de Laboratório relacionadas à Eletrônica

• **METROLOGIA E SENSORES**

Metrologia no contexto da qualidade. Confiabilidade metrológica: características dos sistemas de medição, determinação de incertezas de resultados experimentais, qualificação de instrumentos de medição e de padrões. Transdução, transmissão e tratamento de sinais em instrumentação de medição. Instrumentos e técnicas de medição de grandezas mecânicas tais como: deformação, deslocamento, força, pressão, rotação, temperatura. Aplicação industrial da medição dimensional. Automação da medição: estrutura, características metrológicas e operacionais. Medição: aspectos dinâmicos da medição para aplicação em sistemas de controle. Especificação e análise de dispositivos de medição de variáveis típicas de processo.

• **MICROPROCESSADORES**

Arquiteturas de microprocessadores. Programação de microprocessadores: tipos e formatos de instruções, modos de endereçamento, linguagens assembly ou C. Memória. Entrada/Saída. Dispositivos periféricos, interrupção, acesso direto à memória. Barramentos padrões. Ferramentas para análise, desenvolvimento e depuração. Projetos com microprocessadores – Programação, uso de ferramentas de análise, desenvolvimento e depuração. Projeto de aplicações com microprocessadores

• **LABORATÓRIO DE MICROPROCESSADORES**

Atividades de Laboratório relacionadas a Microprocessadores.

• **ELETRÔNICA DE POTÊNCIA**

Introdução à eletrônica de potência; qualidade de energia elétrica; fator de deslocamento e fator de potência; distorção harmônica; chaves semicondutoras de potência: classificação, princípios de funcionamento e características técnicas; circuitos retificadores não-controlados e controlados; conversores CA-CA; conversores CC-CC; conversores CC-CA; circuitos de controle e disparo de chaves semicondutoras; aplicações da eletrônica de potência.

EIXO 7		MECÂNICA		
Classificação do conteúdo pelas DCN	BÁSICOS	Carga horária		Créditos
		horas	aulas	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b>				
Representação gráfica e aplicação de recursos computacionais em desenho técnico na engenharia. Mecânica newtoniana e movimento de partícula. Tensão, deformação e comportamento dos materiais quando submetido a esforços. Mecânica dos fluídos e transferência de calor.		<b>225</b>	<b>270</b>	<b>18</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Representação Gráfica		50	60	4
Mecânica Geral		75	90	6
Resistência dos Materiais		50	60	4
Fenômenos de Transporte		50	60	4
<b>Conteúdos Optativos:</b>				
Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>02</b>
Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso				
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Tópicos Especiais em Mecânica		25	30	2

**EMENTAS**

• **REPRESENTAÇÃO GRÁFICA**

Representação de forma e dimensão; convenção e normalização para representação gráfica; escala e perspectiva; vistas e cortes; noções de desenho técnico industrial. Emprego e aplicação de recursos computacionais em desenho técnico de Engenharia.

- **MECÂNICA GERAL**

Estudo dos princípios da mecânica racional, da mecânica técnica e da geometria das massas. Estudo do movimento de um ponto material em uma, duas e três dimensões. Estudo do movimento de um ponto material e de corpos rígidos. Análise de sistema de coordenadas em movimento.

- **RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS**

Estudo dos conceitos fundamentais na análise estrutural. Estudo das vigas isostáticas e dos quadros isostáticos planos. Conceitos fundamentais ao estudo das tensões normais e cisalhantes. Tensão e deformação em carregamentos axiais. Análise de torção em regime elástico e em seções vazadas de paredes finas. Flexão pura para carregamento axial. Estudo das tensões normais e cisalhantes num carregamento transversal.

- **FENÔMENOS DE TRANSPORTE**

Fluídos. Estática dos fluídos incompressíveis – hidrostática. escoamento uniforme em condutos e ao redor de corpos imersos. Fluídos perfeitos compressíveis. Noções de hidráulica. Mecanismos básicos da transferência de calor. Condução de calor. Leis básicas de troca de calor por radiação térmica e convecção. Princípios de condensação e ebulição. Trocadores de calor. Balanço de massa e energia.

<b>EIXO 8</b>				
<b>CONTROLE DE PROCESSOS</b>				
<b>Classificação do conteúdo pelas DCN</b>	<b>PROFISSIONALIZANTES /ESPECÍFICOS</b>	<b>Carga horária</b>		<b>Créditos</b>
		<b>horas</b>	<b>aulas</b>	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Sinais e sistemas, modelos contínuos e discretos de sistemas, ferramentas de análises e simulações. Sistemas em malha fechada, diagrama de blocos, projeto de sistemas de controle, controladores e aplicações. Sistemas não-lineares, Estabilidade, controle de sistemas não lineares e ferramentas computacionais. Sistemas descritos por variáveis de estados, Observabilidade e Controlabilidade, sistemas monovariáveis e multivariáveis e aplicações Processamentos digital de sinais, estudo de dispositivos típicos de controle analógico (eletro-eletrônicos, hidráulicos e pneumáticos), Controladores ON-OFF e PID, Controladores digitais, Atuadores e aplicações.		<b>375</b>	<b>450</b>	<b>30</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Controle Automático I		75	90	6
Laboratório de Controle Automático I		25	30	2
Controle Automático II		50	60	4
Laboratório de Controle Automático II		25	30	2
Controle Automático III		50	60	4
Laboratório de Controle Automático III		25	30	2
Controle Automático IV		50	60	4
Laboratório de Controle Automático IV		25	30	2
Instrumentação e Controle		25	30	2
Laboratório de Instrumentação e Controle		25	30	2
<b>Conteúdos Optativos:</b>				
Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso		<b>50</b>	<b>60</b>	<b>04</b>
Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso				
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Tópicos Especiais em Controle		25	30	2
Tópicos Especiais em Instrumentação		25	30	2

**EMENTAS**

• **CONTROLE AUTOMÁTICO I**

Introdução ao estudo de sinais e sistemas. Definição de sinais. Sinais contínuos discretos e amostrados. Operações com sinais. Definição de sistemas. Classificação de sistemas. Modelagem de sistemas físicos. Representação matemática. Sistemas convolutivos – Resposta no tempo e Resposta em frequência. Sistemas interconectados. Diagramas de blocos. Resposta de sistemas diferenciais e diferenças. Regime transitório e permanente. Representação por variáveis de Estado. Transformada Z e de Laplace. Propriedades. Função de transferência. Relação entre o plano Z/S e a resposta no tempo. Sistemas de 1ª e 2ª ordem. Sistemas dominantes. Representação no domínio de frequência. Bode e Nyquist. Aplicações a sistemas de controle. Atividades de Laboratório – Estudo de modelos através de simuladores. Obtenção de modelos de sistemas físicos através da resposta no tempo. Uso de pacotes e ferramentas de análise de sistemas lineares.

• **LABORATÓRIO DE CONTROLE AUTOMÁTICO I**

Atividades de Laboratório relacionadas a Controle Automático I.

• **CONTROLE AUTOMÁTICO II**

Análise estática de sistemas de controle: precisão, sensibilidade e critérios de desempenho. Propriedades dinâmicas: Estabilidade e alocação de pólos; Relação entre o plano S e o plano Z. Lugar das raízes. Ferramentas de Sistemas contínuos: Bode e Nyquist. Projeto de Sistema de Controle Contínuo: métodos frequenciais, lugar das raízes, estruturas particulares de compensação (PID e avanço-atraso). Projeto de compensadores para sistemas amostrados: Zdan, critérios temporais, controladores de estrutura fixa (PID, outros). Atividades de laboratório - análise e projeto de sistemas contínuos e discretos em processos reais (químicos, mecânicos, elétricos, etc.); utilização de aplicativos para projeto assistido por computador; simuladores analógicos e digitais.

• **LABORATÓRIO DE CONTROLE AUTOMÁTICO II**

Atividades de Laboratório relacionadas a Controle Automático II

• **CONTROLE AUTOMÁTICO III**

Importância do estudo de sistemas não-lineares. Representação matemática: Equações diferenciais não-lineares; Teoremas de existência e unicidade de solução. Estabilidade, diferentes definições. Análise pelo plano de fase: singularidades, classificação. Métodos gráficos para não linearidades típicas (saturação, zona morta, atraso, etc). Aproximação linear; Função descritiva. 2º Método de Liapunov; Domínio de Estabilidade; estabilidade absoluta. Métodos Numéricos de Análise de Estabilidade. Controle de Sistemas não-Lineares Típicos (temperatura, nível, etc). Atividades de laboratório: Análise de estabilidade usando simuladores. Experiências com sistemas físicos não-lineares. Utilização de ferramentas de análise e projeto assistido por computador. Projeto de controladores lineares e não-lineares.

• **LABORATÓRIO DE CONTROLE AUTOMÁTICO III**

Atividades de Laboratório relacionadas a Controle Automático III

- **CONTROLE AUTOMÁTICO IV**

Apresentação por variáveis de estado de sistemas contínuos e amostrados. Metodologia de análise e projeto de sistemas de controle multivariável. Controlabilidade e Observabilidade. Decomposição canônica de sistemas lineares; formas canônicas. Relação entre a representação por variáveis de estado e a Matriz Função de Transferência; Pólos e Zeros Multivariáveis. Controle com o estado mensurável; Realimentação de estados. Prioridades: caso monovariável, extenso de resultados. Conceito de estimador de estado; Observadores; Controle usando realimentação do estado estimado. Teorema da separação; Introdução ao conceito de compensação dinâmica. Atividades de Laboratório – utilização de ferramentas de análise e projeto de sistema multivariáveis (PACSC). Aplicação a processos físicos tipicamente multivariáveis (coluna de destilação, motores AC, etc).

• **LABORATÓRIO DE CONTROLE AUTOMÁTICO IV**

Atividades de Laboratório relacionadas a Controle Automático IV

• INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

Sistemas digitais de aquisição de dados, condicionamento de sinal, sample-hold, conversores A/D e D/A. Controle: estudo de dispositivos típicos de controle analógico (eletro-eletrônicos, hidráulicos e pneumáticos). Controladores ON-OFF, PID, outros. Controladores digitais: aspectos de implementação, problemas ligados à quantização, escalonamento. Atuação: revisão de acionamentos, válvulas de regulação (função, princípios de funcionamento, tipos, cálculo). Dispositivos de segurança: alarmes, válvulas de segurança, etc. projeto de sistemas de controle. Aplicações dos sistemas de aquisição e processamento automático de dados.

• LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

Atividades de Laboratório relacionadas à Instrumentação e Controle.

EIXO 9					INFORMÁTICA INDUSTRIAL				
Classificação do conteúdo pelas DCN	PROFISSIONALIZANTES /ESPECÍFICOS	Carga horária		Créditos					
		horas	aulas						
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Elementos da Automação de processos. Programações recorrentes: mecanismos de comunicação, escalonamento, Projeto de Executivos: Tempo Real. Linguagens com características de programação em Tempo Real. Sistemas operacionais (características e uso): gerenciamento de memória, de recursos. Requisitos de qualidade de Sistemas e de Software. Modelos: ciclo de vida, prototipagem, híbrido. Metodologias (Abordagens Top-Down, Bottom-up, Objetos). Ferramentas para análise, projeto e teste. Ambientes de desenvolvimento de Sistemas e de Software. Redes de Petri. Aplicação das metodologias, ferramentas e ambientes a problemas de Automação. Redes industriais. Integração e comunicação. Noções gerais de avaliação de desempenho: Engenharia de Protocolo: uso de linguagem de especificação e de ferramentas para concepção de Sistemas Distribuídos e protocolos. Sistemas Operacionais Distribuídos. Linguagem de Programação para aplicações distribuídas. Tolerância à faltas.		275	330	22					
<b>Desdobramento em disciplinas</b>									
Informática Aplicada I		25	30	2					
Laboratório Informática Aplicada I		25	30	2					
Informática Aplicada II		25	30	2					
Laboratório de Informática Aplicada II		25	30	2					
Metodologia para Desenvolvimento de Sistemas		50	60	4					
Modelagem e Controle de Sistemas Automatizados		50	60	4					
Sistemas Distribuídos e Redes de Computadores		50	60	4					
Laboratório de Sistemas Distribuídos e Redes de Computadores		25	30	2					
<b>Conteúdos Optativos:</b> Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso. Algoritmos de procura; árvores de decisão; Representação do conhecimento. Sistemas Especialistas. Ferramentas de Desenvolvimento de Sistemas Especialistas.		75	90	06					
<b>Desdobramento em disciplinas</b>									
Introdução a Inteligência Computacional		25	30	2					
Laboratório de Introdução a Inteligência Computacional		25	30	2					
Tópicos Especiais em Informática Industrial		25	30	2					

**EMENTAS**

• **INFORMÁTICA APLICADA I**

Introdução aos sistemas de Produção Automatizados: níveis, atividades, equipamentos. Computadores industriais: arquitetura, programação (linguagem C). Controladores Lógicos Programáveis (CLP): arquitetura, programação (linguagem de relés, Grafset, linguagens de alto nível). Outros sistemas programáveis. Sensores e atuadores inteligentes

• **LABORATÓRIO INFORMÁTICA APLICADA I**

Atividades de Laboratório relacionado à Informática Aplicada I.

• **INFORMÁTICA APLICADA II**

Software Tempo-Real. Programações recorrentes: mecanismos de comunicação, escalonamento, Projeto de Executivos Tempo Real. Linguagens com características de programação em Tempo Real. Sistemas operacionais (características e uso): gerenciamento de memória, de recursos. (ex: UNIX, LINUX).

• **LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA APLICADA II**

Atividades de Laboratório relacionadas à Informática Aplicada II

• **METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

Requisitos de qualidade de Sistemas e de Software. Modelos: ciclo de vida, prototipagem, híbrido. Metodologias (Abordagens Top-Down, Bottom-up, Objetos). Ferramentas para análise, projeto e teste. Ambientes de desenvolvimento de Sistemas e de Software.

• **MODELAGEM E CONTROLE DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS**

Sistemas a eventos discretos: conceituação, classificação, propriedades, exemplos. Redes de Petri: definições, propriedades, análise, simulação, utilização para a concepção e a avaliação de sistemas, rede de Petri interpretada, implementação. Aplicação das metodologias, ferramentas e ambientes a problemas de Automação.

- **INTODUÇÃO A INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL**

Algoritmos de procura; árvores de decisão; Representação do conhecimento (Sistemas de Produção, Flames). Sistemas Especialistas. Linguagens PROLOG, LISP. Ferramentas de Desenvolvimento de Sistemas Especialistas.

- **LABORATÓRIO DE INTODUÇÃO A INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL**

Atividades de Laboratório e aplicações relacionadas à Inteligência Computacional.

- **SISTEMAS DISTRIBUIDOS E REDES DE COMPUTADORES**

Rede Local: topologia, arquitetura ISO/OSI, arquitetura MAP, TOP, Field-Bus – Redes ISND. Integração e comunicação. Avaliação de desempenho: noções gerais. Engenharia de Protocolo: uso de linguagem de especificação (Ex.: Estelle) e de ferramentas para concepção de Sistemas Distribuídos e protocolos. Sistemas Operacionais Distribuídos. Linguagem de Programação para aplicações distribuídas – Base de Dados Distribuídos – SDCD. Tolerância à faltas: noções gerais.

- **LABORATÓRIO DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS E REDES DE COMPUTADORES**

Atividades de Laboratório relacionadas a Sistemas Distribuídos e Redes de Computadores.

EIXO 10		AUTOMAÇÃO		
Classificação do conteúdo pelas DCN	PROFISSIONALIZANTES /ESPECÍFICOS	Carga horária		Crédi- tos
		horas	aulas	
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Circuitos e acionamentos hidráulicos e pneumáticos. Os ciclos do produto, Elementos de engenharia do produto. Processo de fabricação mecânica com e sem remoção de material. Sistema de Comando Numérico, Equipamentos que utilizam sistemas de Comando Numérico. Sistemas automatizados programáveis (Máquinas de Comando Numérico; Robôs; Sistemas de transporte; CLP, etc). Métodos de modelagem e avaliação de desempenho para diferentes estruturas de produção (linhas de fabricação e montagem, job-shops). Métodos analíticos (cadeias de Markov, redes de Petri temporizadas, Redes de Filas, Métodos dedicados, etc); Simulação. Exemplos de aplicação. A visão integrada da automação industrial. Os diferentes subsistemas do CIM, Sistema Transporte como elementos de integração. Células e Sistemas Flexíveis de Manufatura, Controle de FMS`s. A Automatização Integrada dos sistemas de Manufatura: métodos e ferramentas..		<b>350</b>	<b>420</b>	<b>28</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Sistemas Fluidodinâmicos		25	30	2
Laboratório de Sistemas Fluidodinâmicos		25	30	2
Projeto do Produto / Processo		50	60	4
Automação de Processos de Fabricação Metal-Mecânica		75	90	6
Tecnologias de Comando Numérico		50	60	4
Modelagem e Avaliação de Desempenho		50	60	4
Sistemas Integrados de Manufatura		75	90	6
<b>Conteúdos Optativos:</b>				
Conteúdos definidos pelo Colegiado do Curso		<b>100</b>	<b>120</b>	<b>08</b>
Processo a ser regulamentado pelo Colegiado de Curso				
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Tópicos Especiais em Automação		50	60	4
Introdução à Robótica Industrial		50	60	4

## EMENTAS

- **SISTEMAS FLUIDODINÂMICOS**

Acionamento hidráulico: Princípio de funcionamento e características principais dos sistemas hidráulicos; Circuitos hidráulicos fundamentais: Servo-válvulas; Dinâmica dos sistemas hidráulicos; Noções de especificação. Acionamento Pneumático: Princípios de funcionamento e características principais dos sistemas pneumáticos; Circuitos pneumáticos; Dinâmica dos sistemas pneumáticos; Noções de especificação.

- **LABORATÓRIO DE SISTEMAS FLUIDODINÂMICOS**

Atividades de Laboratório – Experiências sobre circuitos hidráulicos e pneumáticos.

- **PROJETO DO PRODUTO / PROCESSO**

Os ciclos do produto. Métodos em pesquisa de mercado. Métodos e aplicativos para auxílio à tomada de decisões. Elementos de engenharia do produto. Desenvolvimento do produto: análise do valor; qualidade; uso de sistemas CAD / CAM. Elementos de engenharia de métodos: composição de custos de fabricação; fluxograma de processo; arranjo físico; tempos e movimentos. Comercialização. Noções de tecnologia de grupo.

- **AUTOMACÃO DE PROCESSOS DE FABRICAÇÃO METAL-MECÂNICA**

Conceito amplo de um processo de fabricação. Processo de fabricação com e sem remoção de material; Processos de usinagem, conformação mecânica, fundição, soldagem. . Noções de processos especiais de fabricação: eletro-erosão; eletroquímica; ultra-som; feixe eletrônico; raio laser e outros. Descrição dos diversos equipamentos utilizados; Soluções adotadas para automatizar o processo; Noções de interligação com outros setores (projeto, planejamento e montagem, etc.)

- **TECNOLOGIAS DE COMANDO NUMÉRICO**

Conceituação de um Sistema de Comando Numérico; Princípios de funcionamento; sistemas de acionamento; controle de posição, armazenamento das informações, etc; Equipamentos que utilizam sistemas de Comando Numérico: Diversos tipos de aplicações (Máquinas de Comando Numérico; Robôs; sistemas de Transporte; CLP, etc); Características peculiares dos componentes mecânicos e eletrônicos; Manutenção; Noções de interligação entre diversos equipamentos e com sistemas de informação; Noções de programação.

- **MODELAGEM E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

Noções de teoria de Fila: sistemas M/M/I, M/M/c e M/M/k. Métodos de modelagem e avaliação de desempenho para diferentes estruturas de produção (linhas de fabricação e montagem, job-shops): índices de desempenho (taxa de produção, tempo de resposta, estoque em processo, taxa de utilização de recursos); Métodos analíticos (cadeias de Markov, redes de Petri temporizadas, Redes de Filas, Métodos dedicados, etc); Simulação. Exemplos de aplicação.

- **SISTEMAS INTEGRADOS DE MANUFATURA**

A visão integrada da automação industrial. Os diferentes subsistemas de Manufatura Integrada por Computador (CIM): comunicação, gestão hierarquizada, interfaces e subsistema físico. O subsistema físico: caracterização de componentes; equipamentos de transporte e manuseio. O Sistema Transporte como elementos de integração. Células e Sistemas Flexíveis de Manufatura (FMS): sua situação no CIM, diferentes configurações (layout, sist. de transporte, filosofia de operação). Controle de FMS: o nível de supervisão / monitoração (métodos ferramentas). A Automatização Integrada dos sistemas de Manufatura: métodos e ferramentas.

- **INTRODUÇÃO A ROBÓTICA INDUSTRIAL**

Automação e Robótica; histórico da robótica, conceitos gerais, classificação de robôs, componentes e estrutura de um robô, o sistema robótico. Aplicações em uma célula de trabalho; funções: especificações. Modelagem de robôs; introdução à cinemática e a dinâmica dos manipuladores; o problema cinemático inverso. Cálculo de trajetórias. Sistema de controle e manipuladores; controle de posição e de velocidade. Teoria da programação de robôs. Exemplos.

- **TÓPICOS ESPECIAIS EM AUTOMAÇÃO:**

Tópicos avançados e assuntos recentes nas áreas de controle, automação, telecomunicações, redes neurais, lógica fuzzy e mecatrônica serão apresentados de forma a contribuir para uma formação profissional sólida dos formandos.

<b>EIXO 11   ATIVIDADES DE PRÁTICA PROFISSIONAL E INTEGRAÇÃO CURRICULAR</b>				
Classificação do conteúdo pelas DCN	OBRIGATÓRIO	Carga horária		Créditos
		horas	aulas	
<b>Estágio Curricular na empresa</b>		<b>250</b>	<b>300</b>	<b>20</b>
<b>Conteúdos Obrigatórios:</b> Orientação acadêmica e profissional; Conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; tipos de conhecimento; epistemologia das ciências; métodos de pesquisa; a produção da pesquisa científica; Produção do trabalho técnico-científico; Concepção, planejamento e construção de projetos experimentais. Planejamento, desenvolvimento e avaliação do <u>Projeto</u> do Trabalho de Conclusão de Curso; Desenvolvimento e avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso.		<b>125</b>	<b>150</b>	<b>10</b>
<b>Desdobramento em disciplinas</b>				
Estágio Supervisionado		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Metodologia Científica		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Introdução à Experimentação e ao Desenvol. de Protótipos e Projetos		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Metodologia de Pesquisa		<b>25</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
Trabalho de Conclusão de Curso I		<b>12,5</b>	<b>15</b>	<b>1</b>
Trabalho de Conclusão de Curso II		<b>12,5</b>	<b>15</b>	<b>1</b>
<b>Conteúdos Optativos – Atividades Complementares:</b> Conteúdos definidos pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão; Processo a ser regulamentado pelo Conselho de Graduação.		<b>200</b>	<b>240</b>	<b>16</b>
<b>Desdobramento em atividades:</b>		<b>Máximo</b>		
Iniciação Científica e Tecnológica		<b>300</b>	<b>360</b>	<b>24</b>
Monitoria		<b>150</b>	<b>180</b>	<b>12</b>
Atividade de Extensão Comunitária		<b>100</b>	<b>120</b>	<b>8</b>
Atividade Curricular Complementar		<b>100</b>	<b>120</b>	<b>8</b>
Atividade Complementar de Prática Profissional		<b>75</b>	<b>90</b>	<b>6</b>

## EMENTAS

- **ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

Orientação acadêmica e profissional mediante encontros regulares, programados, tanto no âmbito acadêmico quanto no ambiente profissional onde o estágio é realizado; participação do aluno nas atividades relacionadas ao estágio.

- **METODOLOGIA CIENTÍFICA**

Conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; tipos de conhecimento; epistemologia das ciências; métodos de pesquisa; a produção da pesquisa científica.

- **METODOLOGIA DE PESQUISA**

Produção do trabalho técnico-científico, versando sobre tema da área de CONTROLE E AUTOMAÇÃO; aplicação dos conhecimentos sobre a produção da pesquisa científica: a questão, o problema, a escolha do método, etc.

- **INTRODUÇÃO À EXPERIMENTAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS E PROJETOS**

Orientação à concepção, planejamento e construção de projetos experimentais.

- **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I**

Planejamento, desenvolvimento e avaliação do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso, versando sobre uma temática pertinente ao curso, sob a orientação de um professor orientador.

- **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

Desenvolvimento e avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso, versando sobre uma temática pertinente ao curso, sob a orientação de um professor orientador.

**Tabelas de Disciplinas por Período: Número de Aulas Semanais X Carga Horária X Créditos**

As tabelas a seguir consistem na distribuição de disciplinas por período, informando a carga horária em horas-aulas (50 minutos) e em horas-relógio (60 minutos) de cada disciplina, assim como, o acumulado em cada período e total do curso. São informados ainda os créditos e a classificação de conteúdo pelas Diretrizes Curriculares Nacionais.

Ao ofertar as Disciplinas de Laboratórios, o número de turmas deverá considerar: os recursos disponibilizados para as práticas de laboratório, o número de alunos matriculados e as normas acadêmicas.

PRIMEIRO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
MAT01	Cálculo I	90		75	6	Básico
MAT02	Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	90		75	6	Básico
FSQ01	Química	60		50	4	Básico
FSQ02	Laboratório de Química		30	25	2	Básico
CMA01	Programação de Computadores I	30		25	2	Básico
CMA02	Lab Programação de Computadores I		30	25	2	Básico
HCA01	Cont. Soc. Prof. Eng. de Controle e Automação	30		25	2	Básico/Obrig.
PRO01	Introd. Experim. Desenv. Protótipos/Projetos	30		25	2	Obrigatório
PRO02	Metodologia Científica	30		25	2	Obrigatório
<b>TOTAL</b>		<b>360</b>	<b>60</b>	<b>350</b>	<b>28</b>	<b>350</b>
		<b>420</b>				<b>420</b>
HCA13	Tópicos Especiais em Línguas	30		25	2	Básico
	OPTATIVA	30		25	2	Básico

SEGUNDO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
MAT03	Cálculo II	90		75	6	Básico
FSQ03	Física I	60		50	4	Básico
FSQ04	Lab. Física I		30	25	2	Básico
CMA03	Estatística	60		50	4	Básico
CMA04	Programação de Computadores II	30		25	2	Básico
CMA05	Lab. de Programação de Computadores II		30	25	2	Básico
HCA02	Filosofia da Tecnologia	30		25	2	Básico
MEC01	Representação Gráfica		60	50	4	Básico
PRO03	Metodologia da Pesquisa	30		25	2	Obrigatório
<b>TOTAL</b>		<b>300</b>	<b>120</b>	<b>350</b>	<b>28</b>	<b>700</b>
		<b>420</b>				<b>840</b>
	OPTATIVA	30		25	2	Básico
	OPTATIVA		30	25	2	Básico

TERCEIRO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
MAT04	Cálculo III	60		50	4	Básico
MAT05	Álgebra Linear	60		50	4	Básico
FSQ05	Física II	60		50	4	Básico
FSQ06	Lab. Física II		30	25	2	Básico
CMA06	Estruturas de Dados	30		25	2	Básico
CMA07	Lab. de Estruturas de Dados		30	25	2	Básico
HCA03	Gestão Ambiental	30		25	2	Básico
HCA04	Introdução à Sociologia	30		25	2	Básico
MEC02	Mecânica Geral	90		75	6	Básico
<b>TOTAL</b>		<b>360</b>	<b>60</b>	<b>350</b>	<b>28</b>	<b>1050</b>
		<b>420</b>				<b>1260</b>
CMA12	Linguagens de Programação	30		25	2	Básico
CMA13	Lab. de Linguagens de Programação		30	25	2	Básico

**PPC-2008 - Engenharia de Controle e Automação**

QUARTO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
MAT06	Cálculo IV	60		50	4	Básico
MAT07	Variáveis Complexas	60		50	4	Básico
FSQ07	Física III	60		50	4	Básico
FSQ08	Lab. Física III		30	25	2	Básico
CMA08	Fundam. Matem. p/ Controle e Automação	30		25	2	Básico
CMA09	Métodos Numérico Computacionais	60		50	4	Básico
ELE01	Materiais Elétricos	30		25	2	Profissional
ELE02	Análises de Circuitos Elétricos I	60		50	4	Profissional
MEC03	Resistência dos Materiais	60		50	4	Básico
<b>TOTAL</b>		<b>420</b>	<b>30</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>1425</b>
		<b>450</b>				<b>1710</b>
CMA14	Banco de Dados	30		25	2	Básico
CMA15	Lab. de Banco de Dados		30	25	2	Básico

QUINTO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
ELE03	Análises de Circuitos Elétricos II	60		50	4	Profissional
ELE04	Lab de Circuitos Elétricos		30	25	2	Profissional
ETN01	Eletrônica	60		50	4	Profissional
ETN02	Lab. Eletrônica		30	25	2	Profissional
ETN03	Sistemas Digitais	60		50	4	Profissional
ETN04	Lab Sistemas Digitais		30	25	2	Profissional
MEC04	Fenômenos de Transporte	60		50	4	Básico
CTR01	Controle Automático I	90		75	6	Profis/Específico
CTR02	Lab. Controle Automático I		30	25	2	Profis/Específico
<b>TOTAL</b>		<b>330</b>	<b>120</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>1800</b>
		<b>450</b>				<b>2160</b>
FSQ09	Introdução A Física Moderna	60		50	4	Básico

INTEGRALIZAÇÃO - PRIMEIRO AO QUINTO PERÍODO - DISCIPLINAS OBRIGATORIAS - PPC2008						
CÓDIGO	EIXO	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
MAT	Matemática	510	0	425	34	Básico
FSQ	Física e Química	240	120	300	24	Básico
CMA	Computação e Matemática Aplicada	240	90	275	22	Básico
HCA	Hum. e Ciênc. Soc. Aplic. á Engenharia	120	0	100	8	Básico
ELE	Eletricidade	150	30	150	12	Profissional
ETN	Eletrônica	120	60	150	12	Profissional
MEC	Mecânica	210	60	225	18	Básico
CTR	Controle de Processos	90	30	100	8	Profis/Específico
IFI	Informática Industrial	0	0	0	0	Profis/Específico
AUT	Automação	0	0	0	0	Profis/Específico
PRO	Ativid. Prática Profiss. Integral. Curricular	90	0	75	6	Obrigatório
<b>TOTAL</b>		<b>1770</b>	<b>390</b>	<b>1800</b>	<b>144</b>	<b>1800</b>
		<b>2160</b>				<b>2160</b>

SEXTO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
ELE05	Conversão de Energia	60		50	4	Profissional
ELE06	Lab. Conversão de Energia		30	25	2	Profissional
ETN05	Metrologia e Sensores	60		50	4	Profissional
ETN06	Microprocessadores	60		50	4	Profissional
ETN07	Lab. de Microprocessadores		30	25	2	Profissional
CTR03	Controle Automático II	60		50	4	Profis/Específico
CTR04	Lab. Controle Automático II		30	25	2	Profis/Específico
IFI01	Informática Aplicada I	30		25	2	Profis/Específico
IFI02	Lab. de Informática Aplicada I		30	25	2	Profis/Específico
AUT01	Projeto do Produto / Processo	60		50	4	Profis/Específico
<b>TOTAL</b>		<b>330</b>	<b>120</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>2175</b>
		<b>450</b>				<b>2610</b>
ETN09	Tópicos Especiais em Eletrônica	30		25	2	Prof-Profis/Espec
ETN10	Tópicos Especiais em Sists. Microprocessados	30		25	2	Prof-Profis/Espec

SÉTIMO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
ETN08	Eletrônica de Potência	60		50	4	Profissional
CTR05	Controle Automático III	60		50	4	Profis/Específico
CTR06	Lab. Controle Automático III		30	25	2	Profis/Específico
CTR07	Instrumentação e Controle	30		25	2	Profis/Específico
CTR08	Lab. de Instrumentação e Controle		30	25	2	Profis/Específico
IFI03	Informática Aplicada II	30		25	2	Profis/Específico
IFI04	Lab. de Informática Aplicada II		30	25	2	Profis/Específico
IFI05	Metodologia para Desenvolv. de Sistemas	60		50	4	Profis/Específico
AUT02	Sistemas Fluidodinâmico	30		25	2	Profis/Específico
AUT03	Lab. de Sistemas Fluidodinâmico		30	25	2	Profis/Específico
<b>TOTAL</b>		<b>270</b>	<b>120</b>	<b>325</b>	<b>26</b>	<b>2500</b>
		<b>390</b>				<b>3000</b>
HCA05	Introdução a Engenharia de Segurança	30		25	2	Básico
CMA10	Arquitetura de Sistemas Computacionais	30		25	2	Básico
CMA11	Lab. Arquitetura de Sistemas Computacionais		30	25	2	Básico

OITAVO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
CTR09	Controle Automático IV	60		50	4	Profis/Específico
CTR10	Lab. Controle Automático IV		30	25	2	Profis/Específico
IFI06	Modelagem e Controle de Sist. Automatizados	60		50	4	Profis/Específico
IFI07	Sistemas Distrib. e Redes de Computadores	60		50	4	Profis/Específico
IFI08	Lab. Sistemas Distrib. e Redes de Comput.		30	25	2	Profis/Específico
AUT04	Automação de Proces. Fabricação Metal-Mec.	90		75	6	Profis/Específico
AUT05	Tecnologia de Comando Numérico	60		50	4	Profis/Específico
<b>TOTAL</b>		<b>330</b>	<b>60</b>	<b>325</b>	<b>26</b>	<b>2825</b>
		<b>390</b>				<b>3390</b>
IFI09	Inteligência Computacional	30		25	2	Profis/Específico
IFI10	Lab. de Inteligência Computacional		30	25	2	Profis/Específico

NONO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
HCA09	Psicologia Aplicada às Organizações	30		25	2	Básica
AUT06	Modelagem e Avaliação de Desempenho	60		50	4	Profis/Específico
AUT07	Sistemas Integrados de Manufatura	90		75	6	Profis/Específico
PRO04	Trabalho de Conclusão de Curso I	15		12,5	1	Obrigatório
<b>TOTAL</b>		<b>195</b>	<b>0</b>	<b>162,5</b>	<b>13</b>	<b>2987,5</b> <b>3585</b>
HCA06	Aspecto de Segurança em Automação	30		25	2	Básica
HCA07	Economia Aplicada a Automação	60		50	4	Básica
HCA08	Normalização e Qualidade Industrial	30		25	2	Básica
HCA10	Introdução a Administração	30		25	2	Básica
HCA11	Introdução ao Direito	30		25	2	Básica
HCA12	Organização Empresarial	30		25	2	Básica
AUT08	Tópicos Especiais em Automação	60		50	4	Profis/Específico
	OPTATIVA		30	25	2	Prof-Profis/Espec

DÉCIMO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
PRO05	Trabalho de Conclusão de Curso II	15		12,5	1	Obrigatório
PRO06	Estágio Supervisionado	30		25	2	Obrigatório
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>	<b>0</b>	<b>37,5</b>	<b>3</b>	<b>3025</b> <b>3630</b>
AUT09	Robótica Industrial	60		50	4	Profis/Específico
	OPTATIVA		30	25	2	Prof-Profis/Espec

INTEGRALIZAÇÃO - SEXTO AO DÉCIMO PERÍODO - DISCIPLINAS OBRIGATORIAS - PPC2008						
CÓDIGO	EIXO	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
MAT	Matemática	0	0	0	0	Básico
FSQ	Física e Química	0	0	0	0	Básico
CMA	Computação e Matemática Aplicada	0	0	0	0	Básico
HCA	Hum. e Ciênc. Soc. Aplic. à Engenharia	30	0	25	2	Básico
ELE	Elettricidade	60	30	75	6	Profissional
ETN	Eletrônica	180	30	175	14	Profissional
MEC	Mecânica	0	0	0	0	Básico
CTR	Controle de Processos	210	120	275	22	Profis/Específico
IFI	Informática Industrial	240	90	275	22	Profis/Específico
AUT	Automação	390	30	350	28	Profis/Específico
PRO	Ativid. Prática Profiss. Integral. Curricular	60	0	50	4	Obrigatório
<b>TOTAL</b>		<b>1170</b>	<b>300</b>	<b>1225</b>	<b>98</b>	<b>1225</b> <b>1470</b>

Resumo da Carga-Horária: em Números de Aulas de 50 minutos, em Horas e em Créditos por Eixo, necessários a Integralização do Curso de Engenharia de Controle e Automação.

INTEGRALIZAÇÃO - PPC2008						
CÓDIGO	EIXO	CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	Classificação do conteúdo pelas DCN
		HORAS-AULAS		HORAS		
		TEÓRICA	PRÁTICA			
<b>MAT</b>	Matemática	510	0	425	34	Básico
<b>FSQ</b>	Física e Química	240	120	300	24	Básico
<b>CMA</b>	Computação e Matemática Aplicada	240	90	275	22	Básico
<b>HCA</b>	Hum. e Ciênc. Soc. Aplic. á Engenharia	150	0	125	10	Básico
<b>ELE</b>	Eletricidade	210	60	225	18	Profissional
<b>ETN</b>	Eletrônica	300	90	325	26	Profissional
<b>MEC</b>	Mecânica	210	60	225	18	Básico
<b>CTR</b>	Controle de Processos	300	150	375	30	Profis/Específico
<b>IFI</b>	Informática Industrial	240	90	275	22	Profis/Específico
<b>AUT</b>	Automação	390	30	350	28	Profis/Específico
<b>PRO</b>	Ativid. Prática Profiss. Integral. Curricular	150	0	125	10	Obrigatório
<b>DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS: TOTAL=</b>		<b>2940</b>	<b>690</b>	<b>3025</b>	<b>242</b>	<b>Participação %</b>
		<b>3630</b>				<b>80,13%</b>
<b>PRO</b>	<b>Estágio Curricular</b>			250	20	<b>6,62%</b>
		<b>Disciplinas Optativas / Eletivas</b>		300	24	<b>7,95%</b>
		<b>Atividades Complementares</b>		200	16	<b>5,30%</b>
<b>INTEGRALIZAÇÃO - PPC2008</b>				<b>3775</b>	<b>302</b>	<b>100%</b>

### 8.7. Tabelas de Pré-Requisitos das Disciplinas

As tabelas a seguir informam os pré e co-requisitos das disciplinas da Estrutura Curricular Versão 2007 do Curso de Engenharia de Controle e Automação.

PRIMEIRO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL		REQUISITOS		
		TEÓRICA	PRÁTICA	PRÉ	PRÉ	CO
MAT01	Cálculo I	6				
MAT02	Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	6				
FSQ01	Química	4				
FSQ02	Laboratório de Química		2			FSQ01
CMA01	Programação de Computadores I	2				
CMA02	Lab. Programação de Computadores I		2			CMA01
HCA01	Cont. Soc. Prof. Eng. de Controle e Automação	2				
PRO01	Introd. Experim. Desenv. Protótipos/Projetos	2				
PRO02	Metodologia Científica	2				
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>4</b>			
		<b>28</b>				
HCA13	Tópicos Especiais em Línguas	2				
	OPTATIVA	2				

SEGUNDO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL		REQUISITOS		
		TEÓRICA	PRÁTICA	PRÉ	PRÉ	CO
MAT03	Cálculo II	6		MAT01		
FSQ03	Física I	4		MAT01		MAT02
FSQ04	Lab. Física I		2			FSQ03
CMA03	Estatística	4				MAT03
CMA04	Programação de Computadores II	2		CMA01	CMA02	
CMA05	Lab. de Programação de Computadores II		2			CMA04
HCA02	Filosofia da Tecnologia	2		HCA01		
MEC01	Representação Gráfica		4			
PRO03	Metodologia da Pesquisa	2		PRO02		
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>	<b>8</b>			
		<b>28</b>				
	OPTATIVA	2				
	OPTATIVA	2				

TERCEIRO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL		REQUISITOS		
		TEÓRICA	PRÁTICA	PRÉ	PRÉ	CO
MAT04	Cálculo III	4		MAT03		
MAT05	Álgebra Linear	4		MAT02	MAT03	
FSQ05	Física II	4		MAT03	FSQ03	
FSQ06	Lab. Física II		2			FSQ05
CMA06	Estruturas de Dados	2		CMA01	CMA02	
CMA07	Lab. de Estruturas de Dados		2			CMA06
HCA03	Gestão Ambiental	2		HCA01		
HCA04	Introdução à Sociologia	2		HCA02		
MEC02	Mecânica Geral	6		MAT03	FSQ03	
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>4</b>			
		<b>28</b>				
CMA12	Linguagens de Programação	2		CMA01	CMA02	
CMA13	Lab. de Linguagens de Programação		2			CMA12

QUARTO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL		REQUISITOS		
		TEÓRICA	PRÁTICA	PRÉ	PRÉ	CO
MAT06	Cálculo IV	4		MAT04		
MAT07	Variáveis Complexas	4				MAT06
FSQ07	Física III	4		FSQ05		
FSQ08	Lab. Física III		2			FSQ07
CMA08	Fundam. Matem. p/ Controle e Automação	2		MAT04	MAT05	
CMA09	Métodos Numérico Computacionais	4		MAT05	CMA04	MAT04
ELE01	Materiais Elétricos	2		FSQ01	FSQ05	
ELE02	Análises de Circuitos Elétricos I	4		MAT04	FSQ05	
MEC03	Resistência dos Materiais	4		MEC02		
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>	<b>2</b>			
		<b>30</b>				
CMA14	Banco de Dados	2		CMA01	CMA02	
CMA15	Lab. de Banco de Dados		2			CMA14

QUINTO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL		REQUISITOS		
		TEÓRICA	PRÁTICA	PRÉ	PRÉ	CO
ELE03	Análises de Circuitos Elétricos II	4		ELE02		
ELE04	Lab de Circuitos Elétricos		2			ELE03
ETN01	Eletrônica	4		ELE01		ELE03
ETN02	Lab. Eletrônica		2			ETN01
ETN03	Sistemas Digitais	4				ETN01
ETN04	Lab Sistemas Digitais		2			ETN03
MEC04	Fenômenos de Transporte	4		FSQ07	MEC02	MAT04
CTR01	Controle Automático I	6		CMA08	CMA09	MAT07
CTR02	Lab. Controle Automático I		2			CTR01
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>	<b>8</b>			
		<b>30</b>				
FSQ09	Introdução á Física Moderna	4		FSQ07		

SEXTO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL		REQUISITOS		
		TEÓRICA	PRÁTICA	PRÉ	PRÉ	CO
ELE05	Conversão de Energia	4		ELE03		
ELE06	Lab. Conversão de Energia		2			ELE05
ETN05	Metrologia e Sensores	4		ETN01	MEC03	
ETN06	Microprocessadores	4		ETN01	ETN03	
ETN07	Lab. de Microprocessadores		2			ETN06
CTR03	Controle Automático II	4		CTR01		
CTR04	Lab. Controle Automático II		2			CTR03
IFI01	Informática Aplicada I	2		CMA01/CMA02	ETN03	
IFI02	Lab. de Informática Aplicada I		2			IFI01
AUT01	Projeto do Produto / Processo	4		MEC01	128 Créditos	
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>	<b>8</b>			
		<b>30</b>				
ETN09	Tópicos Especiais em Eletrônica	2		ETN01	ETN02	PRÉ: ELE02
ETN10	Tópicos Especiais em Sísts. Microprocessados	2		ETN01	ETN05	CO: ETN06

SÉTIMO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL		REQUISITOS		
		TEÓRICA	PRÁTICA	PRÉ	PRÉ	CO
ETN08	Eletrônica de Potência	4		ETN01	CMA08	
CTR05	Controle Automático III	4		CTR03		
CTR06	Lab. Controle Automático III		2			CTR05
CTR07	Instrumentação e Controle	2		ETN05	ETN06	CTR05
CTR08	Lab. de Instrumentação e Controle		2			CTR07
IFI03	Informática Aplicada II	2		IFI01		
IFI04	Lab. de Informática Aplicada II		2			IFI03
IFI05	Metodologia para Desenvolvimento de Sistemas	4		CMA06	CMA07	
AUT02	Sistemas Fluidodinâmico	2		MEC04		
AUT03	Lab. de Sistemas Fluidodinâmico		2			AUT02
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>	<b>8</b>			
		<b>26</b>				
CMA10	Arquitetura de Sistemas Computacionais	2		ETN06		
CMA11	Lab. Arquitetura de Sistemas Computacionais		2			CMA10
HCA05	Introdução a Engenharia de Segurança	2		128 Créditos		

OITAVO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL		REQUISITOS		
		TEÓRICA	PRÁTICA	PRÉ	PRÉ	CO
CTR09	Controle Automático IV	4		CTR05		
CTR10	Lab. Controle Automático IV		2			CTR09
IFI06	Modelagem e Controle de Sist. Automatizados		2	IFI05		
IFI07	Sistemas Distrib. e Redes de Computadores	4		IFI03	IFI04	
IFI08	Lab. Sistemas Distrib. e Redes de Comput.		2			IFI07
AUT04	Automação de Proces. Fabricação Metal-Mec.	6		AUT01		
AUT05	Tecnologia de Comando Numérico	4		ETN05	IFI05	AUT02
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>	<b>6</b>			
		<b>26</b>				
IFI09	Introdução a Inteligência Computacional	2		CMA06		
IFI10	Lab. de Introdução a Inteligência Computacional		2			IFI09

NONO PERÍODO - PPC2008						
CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL		REQUISITOS		
		TEÓRICA	PRÁTICA	PRÉ	PRÉ	CO
HCA09	Psicologia Aplicada às Organizações	2		144 Créditos		
AUT06	Modelagem e Avaliação de Desempenho	4		IFI06	AUT04	
AUT07	Sistemas Integrados de Manufatura	6		AUT04	AUT05	
PRO04	Trabalho Conclusão de Curso I	1		144 Créditos		
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>	<b>0</b>			
		<b>13</b>				
HCA06	Aspecto de Segurança em Automação	2		176 Créditos		
HCA07	Economia Aplicada a Automação	4		144 Créditos		
HCA08	Normalização e Qualidade Industrial	2		160 Créditos		
HCA10	Introdução a Administração	2		176 Créditos		
HCA11	Introdução ao Direito	2		192Créditos		
HCA12	Organização Empresarial	2		160 Créditos		
AUT08	Tópicos Especiais em Automação	4		176 Créditos		
	OPTATIVA	2				



## 11. RECURSOS FÍSICOS E HUMANOS

Os laboratórios a serem utilizados no Curso, existentes e a serem implantados, estão listados abaixo. A sua utilização específica por módulo encontra-se listado no ANEXO I.

### 11.1. Laboratórios existentes a serem utilizados no Curso de Graduação.

Laboratório	Quantidade
Laboratório de Máquinas Elétricas	01
Laboratório de Eletrônica Analógica	01
Laboratório de Eletrônica Digital	01
Laboratório de Circuitos Elétricos	02
Laboratório de Informática Industrial	01
Laboratório de Acionamentos e Automação Industrial	01
Laboratório de Informática	05
Laboratório CAD/ CAE/ CAM	01
Laboratório de Tornearia, Fresagem, Retífica e Ajustagem (Mecânica)	01
Laboratório de Fundição e Tratamentos Térmicos (Mecânica)	01
Laboratório de Física	01
Laboratório de Química	01
Laboratório de Hidráulica e Pneumática	01
Laboratório de Controle e Automação	01
Laboratório de Eletrônica de Potência	01
Laboratório de Instrumentação e Controle	01
Laboratório de Microprocessadores	01

### 11.2. Laboratórios necessários para a operacionalização do Curso de Graduação:

Laboratório	Quantidade
Laboratório de Mecânica dos Fluidos	01
Laboratório de Arquitetura de Sistemas Computacionais	01
Laboratório de Metrologia (Mecânica)	01
Laboratório de Tecnologia da Soldagem (Mecânica)	01

### 11.3. Corpo Docente Efetivo do Campus III - Leopoldina com Possibilidade de Atuação no Curso:

O Corpo Docente é o principal sustentáculo de qualquer programa educacional. Deve ser suficiente em número e deve reunir competência associada a todos os componentes da estrutura curricular. Seu número e dedicação devem ser adequados para garantir um bom nível de interação entre discentes e docentes.

O professor deve ter qualificações adequadas. Sua competência global poderá ser inferida de fatores como qualificação acadêmica, experiência docente, habilidade para a comunicação, entusiasmo para o desenvolvimento de estratégias educacionais mais efetivas, participação em sociedades educacionais e técnico-científicas, exercício efetivo de atividades de engenharia em áreas compatíveis com as do ensino no programa.

As Tabelas 11.1 (A e B) e As Tabelas 11.2 (A e B) apresentam a relação de docentes **Efetivos e Substitutos**, respectivamente da carreira de ensino de 1º e 2º graus, e suas respectivas coordenações, com ou em capacitação, que atuam no Curso de Engenharia de Controle e Automação. A distribuição de carga horária para cada um deles deverá respeitar o limite máximo de aulas semanais destinado a cada professor, não representando prejuízo para os Cursos Técnicos já oferecidos pela Instituição e segundo as determinações da Coordenação. Esta situação é transitória até a efetivação de docentes específicos para a graduação quando então poderá ser revista a situação de ingresso de alunos no curso.

É importante ressaltar que o quadro de docentes do Campus III - Leopoldina é composto por docentes da carreira de 1º e 2º graus, pois até então era a única modalidade de curso oferecida. Os docentes relacionados para este curso estarão dividindo suas atribuições entre a educação profissional de nível médio e o ensino superior de engenharia, em caráter apoio, cabendo a Direção Geral do CEFET/MG conseguir, junto ao Ministério da Educação, através da Secretaria de Ensino Superior, a criação de um quadro de docentes de 3º grau para o Campus III - Leopoldina.

#### **11.4. Corpo Técnico Administrativo**

O Campus III - Leopoldina possui, atualmente, trinta e nove servidores técnico-administrativos. Com este quadro atendem-se, nas diversas funções, os três turnos de funcionamento da Escola, a saber, manhã, tarde e noite.

Tendo em vista a implantação de curso superior, ocorreu a redistribuição interna de um servidor para o serviço de registro escolar.

Há necessidade do fortalecimento do quadro de servidores técnico-administrativos em funções específicas tais como: bibliotecária, supervisão pedagógica, assistente social e psicologia educacional, ficando a ampliação do quadro de técnico-administrativos para negociação entre a Direção do Campus III, Direção Geral do CEFET/MG e o Ministério da Educação.

**TABELA 11.1 A - Corpo Docente Efetivo com Especialização do CEFET-MG / Campus III - Leopoldina**

Coordenação	Professor	Graduação			Especialização		
		Curso	Instituição	Conclusão	Curso/Área	Instituição	Conclusão
Formação Geral	Antonio Carlos Torres Teixeira	Física	UFMG	1985	Educação Tecnológica	CEFETMG	1994

Coordenação	Professor	Graduação			Especialização		
		Curso	Instituição	Conclusão	Curso/Área	Instituição	Conclusão
Informática Industrial	Tatiana Barbosa de Azevedo	Tecnologia em Processamento de Dados	CESJF	1995	Métodos Estatísticos Computacionais – Controle de Qualidade	UFJF	1999

Coordenação	Professor	Graduação			Especialização		
		Curso	Instituição	Conclusão	Curso/Área	Instituição	Conclusão
Mecânica/Eleto-mecânica	Ramon Carvalho da Fonseca	Engenharia Civil	UFJF	1990	Especialidade em Didática	Fac. Filos. Ciências e Letras Profa. Nair F. Abu-Merhy	1997
		Matemática	Fac. Filos. Ciências e Letras Profa. Nair F. Abu-Merhy	1998			

**TABELA 11.1 B - Corpo Docente Efetivo com Mestrado / Doutorado (ou em Curso) do CEFET-MG / Campus III - Leopoldina**

Coordenação	Professor	Graduação			Mestrado			Doutorado		
		Curso	Instituição	Conclusão	Curso/Área	Instituição	Conc.	Curso/Área	Instituição	Conc.
Mecânica / Eletromecânica	Magno Ernany Barbosa	Eng.Mecânica	Univale	1984	Eng.Mecânica	UFES	1999	-	-	-
	Antônio Carlos de Souza	Eng. Mecânica	EFEI	1993	Eng. de Produção	EFEI	1997	Eng. Mecânica/ Proc. Fabr.	UNICAMP	2001
	Hilton Carlos de Miranda Mello	Eng. Mecânica	USP-EESC	1996	Eng. Mecânica	USP-EESC	1999	Eng. Mecânica	USP-EESC	2005

Coordenação	Professor	Graduação			Mestrado			Doutorado		
		Curso	Instituição	Conclusão	Curso/Área	Instituição	Conc.	Curso/Área	Instituição	Conc.
Formação Geral	Katalin Carrara Geosce	Engenharia de Alimentos	UFV	1991	Ciência e Tecnol. dos	UFV	1993	Agroquímica	UFV	Previsão 2011
	José Antônio Pinto	Ciências / Física	UFV	1984	Ciências Naturais	UENF	2006			
	José Evaristo Rodrigues Costa	Física: Bacharelado Licenciatura Plena	UFJF	1990	Física	UFMG	1993	Física	UFMG	1997
	Virgínia Aparecida Ramos Filgueiras	Letras	UFJF	1986	Linguística	UFMG	2004			

**TABELA 11.1 B - Corpo Docente Efetivo com Mestrado / Doutorado (ou em Curso) do CEFET-MG / Campus III - Leopoldina**

Coordenação	Professor	Graduação			Mestrado			Doutorado		
		Curso	Instituição	Conclusão	Curso/Área	Instituição	Conc.	Curso/ Área	Instituição	Conc.
Eletrotécnica	Olga Moraes Toledo	Eng. Elétrica	UFJF	1988	Engenharia de Produção	COPPE - UFRJ	2004	Engenharia Elétrica	UFV	Previsão 2010
	Carlos Henrique Silva de Vasconcelos	Eng. Elétrica	PUC-MG	2001	Engenharia Elétrica	PUC-MINAS	2006			
	Laércio Simas Mattos	Eng. Elétrica	UFJF	2002	Engenharia Elétrica	UFJF	2005			
	Márcio do Carmo Barbosa P. Rodrigues	Eng. Elétrica	UFJF	2002	Engenharia Elétrica	UFJF	2004			
	Marlon José do Carmo	Matemática	Fafic	2003	Engenharia Elétrica	UFJF	2006			
	Matusalém Martins Lanes	Matemática	FAFIC	1996	Engenharia Elétrica	UFJF	2006			
	Ricardo Henrique Rosemback	Eng. Elétrica	UFJF	2001	Engenharia Elétrica	UFJF	2004			

**TABELA 11.1 B - Corpo Docente Efetivo com Mestrado / Doutorado (ou em Curso) do CEFET-MG / Campus III - Leopoldina**

Coordenação	Professor	Graduação			Mestrado			Doutorado		
		Curso	Instituição	Conclusão	Curso/Área	Instituição	Conc.	Curso/ Área	Instituição	Conc.
Informática Industrial	Alexander Correa dos Santos	Matemática	FAFIC	1996	Demografia	UFMG	Previsão			
	Anderson Grandi Pires	Matemática	FAFIC	2000	Modelagem Matemática e Computacional	CEFET-MG	2005			
	Luis Cláudio Gamboa Lopes	Engenharia Elétrica	UFJF		Instrumentação e controle	UFJF				
	Filippe Coury Jabour Neto	Engenharia Elétrica	UFJF	1990	Computação Aplicada e Automação	UFF	2002	Engenharia Elétrica	UFRJ	Previsão 2007
		Tecnologia em Processamento de Dados	CESJF	1993						
	Eugênia Cristina Müller Giancoli Jabour	Engenharia Civil	UFJF	1994	Mestrado em Computação	UFF	2002	Doutorado em Teleinformática.	UFRJ	Previsão 2007
Tecnologia em Processamento de Dados		CESJF	1993							
Jose Geraldo Ribeiro Junior	Tecnólogo em Processamento de Dados	CESJF	1997	Mestrado em Informatica.	PUC/MG	2006				

**TABELA 11.1 B - Corpo Docente Efetivo com Mestrado / Doutorado (ou em Curso) do CEFET-MG / Campus III - Leopoldina**

Coordenação	Professor	Graduação			Mestrado			Doutorado		
		Curso	Instituição	Conclusão	Curso/Área	Instituição	Conc.	Curso/ Área	Instituição	Conc.
Engenharia de Controle e Automação	Alexander Silva	Licenciatura em Ciências Habilitação Matemática	UNIMEP	2002	Educação	USP	2005			
	Fabiano Drumond Chaves	Engenharia Mecânica	UFMG	2001	Engenharia Mecânica	UFMG	2003	Engenharia Mecânica	UFMG	Previsão: Dez/2008
	Selene Dias Ricardo de Andrade	Engenharia Elétrica	UNIVALE	1994	Engenharia Elétrica	PUC-RJ	1999			

**TABELA 11.2 A - Corpo Docente Substituto com Graduação e Especialização do CEFET-MG / Campus III - Leopoldina**

Coordenação	Professor	Graduação			Especialização		
		Curso	Instituição	Conclusão	Curso/Área	Instituição	Conc.
Formação Geral	Marco Antônio Affonso	Eng. Civil	UFJF	1988	Eng. Segurança do Trabalho	UFJF	1998
	Ulisses dos Santos Borges	Licenciatura em Matemática	FAFIC	2002	Matemática Didática	FAFIC	2004
Mecânica/ Eletro- mecânica							
Eletrotécnica	Ângela Maria Pessoa Ribeiro	Bacharelado e Licenciatura Plena em Física	Fundação Técnico Educacional Souza Marques, FTESM	1980	Educação para Gestão Ambiental	Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ	2003
					Pedagogia Empresarial: Ênfase em Administração do Conhecimento	Universidade Estácio de Sá, UNESA	2001
Informática Industrial							

**TABELA 11.2 B - Corpo Docente Substituto com Mestrado / Doutorado (ou em Curso) do CEFET-MG / Campus III - Leopoldina**

Coordenação	Professor	Graduação			Mestrado			Doutorado		
		Curso	Instituição	Conclusão	Curso/Área	Instituição	Conc.	Curso/ Área	Instituição	Conc.
Mecânica/ Eletromecânica	Rondiney Bonin Ferreira	Engenharia Civil	UFJF	2003	Engenharia Civil	UFF	2006			
	Juciléia Filomena Barbosa Severino	Engenharia Elétrica	UFJF	2003	Engenharia Elétrica	UFJF	2006			
Eletrotécnica	Ângelo Rocha de Oliveira	Engenharia Elétrica	UFJF	2002	Engenharia Elétrica	UFJF	2005			
Formação Geral	Cristiana Resende Marcelo	Química	UFV	2005	Agroquímica	UFV	2007			
	Delton Wgner Teixeira	Licenciatura em Física	UFV	1994	Meteorologia Agrícola	UFV	1999			
	Douglas Martins Vieira da Silva	Física	UFJF	2004	Física Computaciona l	UFJF	2006			
	Leila Aley Tavares	Química	UFU	1999	Química	UFCAR	2002	Química	UFSCAR	2007
Informática Industrial										

## 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Plano Nacional de Educação. Congresso Nacional. Brasília: 2000.

SOUZA, P.R. Universidades Federais: ensino de qualidade para mais alunos. In: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Resultados e tendências da educação superior: Brasil. Brasília: INEP, 2000, p.9-11.

KOELER, E., CUNHA, F. M., PADULA, F. R., ROMAGNOLLI, F., BURNIER, S. Diretrizes Para Elaboração De Projeto Pedagógico / Reestruturação Curricular Dos Cursos De Graduação Em Engenharia. CEFET-MG, 2004.

BURNIER, S. Pesquisa de Egressos das Engenharias Industrial Elétrica e Mecânica – Dados preliminares. CEFET-MG, 2004.

Convênio BID / Consórcio Cooperação Técnica ATN/II-6602-BR, Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável - Consórcio Intermunicipal da Zona da mata e Campos das Vertentes de Minas Gerais. Agosto, 2001.

BDMG, Zona da Mata – Diagnóstico e Indicações de Ações Prioritárias para seu desenvolvimento. Belo Horizonte, 2000.

## 13. ANEXOS

ANEXO I: DISTRIBUIÇÃO DE LABORATÓRIOS / MÓDULOS

ANEXO II: PORTARIA MEC 1694

ANEXO III: RESOLUÇÃO CONFEA RES 427/99

ANEXO IV: RESOLUÇÃO CNE/CES 11/2002

ANEXO V: GRADE CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

**ANEXO I: DISTRIBUIÇÃO DE LABORATÓRIOS / MÓDULOS**

	1º Período	2º Período	3º Período	4º Período	5º Período
LABORATÓRIOS JÁ EXISTENTES	Lab. Química	Lab. Física	Lab. Física	Lab. de Física	Lab. de Controle e Automação
	Lab. Informática	Lab. Informática	Lab. de Informática	Lab. de Informática	Lab. de Circuitos Elétricos
					Lab. de Eletrônica Analógica
					Lab. Eletrônica Digital
LABORATÓRIOS A SEREM IMPLANTADOS					

ANEXO I: DISTRIBUIÇÃO DE LABORATÓRIOS / MÓDULOS

	6º Período	7º Período	8º Período	9º Período	10º Período
LABORATÓRIOS JÁ EXISTENTES	Lab. Informática	Lab. Informática	Lab. Informática	Lab. Informática	
	Lab. CAD/CAM	Lab. CAD/CAM	Lab. Redes de Computadores	Lab. CAD/CAE/CAM	
	Lab. de Conversão de Energia	Lab. de Hidráulica e Pneumática	Lab. de Hidráulica e Pneumática		
	Lab. Microprocessadores	Lab. Instrumentação e Controle	Lab. Acionamentos e Automação Industrial		
	Lab. Instrumentação e Controle	Lab. Eletrônica de Potência	Lab. Controle e Automação		
LABORATÓRIOS A SEREM IMPLANTADOS		Lab. Arquitetura de Sistemas Computacionais			
		Laboratório de Sistemas Fluidodinâmicos			

**ANEXO II**  
**PORTARIA N 1.694 DE 5 DE DEZEMBRO DE 1994**

O MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO, no uso de suas atribuições, tendo em vista o que dispõe a Medida Provisória 711, de 17 de novembro de 1994, publicada no D.O.U. de 18 de novembro de 1994 e considerando o consubstanciado no Parecer da Comissão de Especialistas do Ensino da Engenharia da Secretaria da Educação Superior (SESU/MEC) resolve:

Art. 1 A Engenharia de Controle e Automação é uma habilitação específica que tem sua origem nas áreas Elétrica e Mecânica do Curso de Engenharia.

Art 2 Esta habilitação deverá obedecer aos termos da Resolução n 48/76 do CFE, que fixa os mínimos de conteúdo e de duração do curso de Engenharia, e define as suas áreas.

Art 3 As matérias de Formação Profissional Geral são:

Controle de Processos

Sistemas Industriais

Instrumentação

Matemática Discreta para Automação

Informática Industrial

Administração de Sistemas de Produção

Integração e Avaliação de Sistemas

Parágrafo Único - As ementas das Matérias referidas no artigo 3, são as constantes do Anexo desta Portaria.

Art 4 As Matérias de Formação Profissional Específica deverão ser definidas pelas Instituições, conforme o disposto no Artigo 8 da Resolução n 48/76-CFE.

Art 5 Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação revogadas as disposições em contrário.

### ANEXO III

#### Resolução Nº 427, de 05/3/1999

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA

Resolução Nº 427, DE 05 MARÇO 19991

Discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de Controle e Automação.

O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, no uso das atribuições que lhe confere a letra "f" do art. 27 da Lei 5.194, de 24 de dezembro de 1966,

CONSIDERANDO que o Art. 7º da lei nº 5.194/66 refere-se às atividades profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo em termos genéricos;

CONSIDERANDO a necessidade de discriminar atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, para fins de fiscalização de seu exercício profissional;

CONSIDERANDO a Portaria nº 1.694, de 05 de dezembro de 1994, do Ministério de Estado da Educação e do Desporto, publicado no D. O. U. de 12 de dezembro de 1994,

#### **RESOLVE:**

Art. 1º - Compete ao Engenheiro de Controle e Automação, o desempenho das atividades 1 a 18 do art. 1º da Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973 do CONFEA, no que se refere ao controle e automação de equipamentos, processos, unidades e sistemas de produção, seus serviços afins e correlatos.

Art. 2º - Aplicam-se à presente Resolução as disposições constantes do art. 25 e seu parágrafo único da Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, do CONFEA.

Art. 3º - Conforme estabelecido no art. 1º da Portaria 1.694/94 – MEC, a Engenharia de Controle e Automação é uma habilitação específica, que teve origem nas áreas elétricas e mecânicas do Curso de Engenharia, fundamentado nos conteúdos dos conjuntos específicos de matérias de formação profissional geral, constante também na referida Portaria.

Parágrafo Único - Enquanto não for alterada a Resolução 48/76 – MEC, introduzindo esta nova área de habilitação, os Engenheiros de Controle e Automação integrarão o grupo ou categoria da engenharia, modalidade eletricista, prevista no item II, letra "A", do Art. 8º, da Resolução 335, de 27 de outubro de 1984, do CONFEA.

Art. 4º - A presente Resolução entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º - Revogam-se as disposições em contrário.

---

<sup>1</sup> Publicada no D.O.U. de 07 MAIO 1999 - Seção I – Pág. 179

## ANEXO IV

### CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002.(\*)

Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no Art. 9º, do § 2º, alínea “c”, da Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento no Parecer CES 1.362/2001, de 12 de dezembro de 2001, peça indispensável do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologado pelo Senhor Ministro da Educação, em 22 de fevereiro de 2002, resolve:

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior.

Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a 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.

Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- 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;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

---

( \*) CNE. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.

XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Art. 5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Art. 6º Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

§ 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem:

- I - Metodologia Científica e Tecnológica;
- II - Comunicação e Expressão;
- III - Informática;
- IV - Expressão Gráfica;
- V - Matemática;
- VI - Física;
- VII - Fenômenos de Transporte;
- VIII - Mecânica dos Sólidos;
- IX - Eletricidade Aplicada;
- X - Química;
- XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- XII - Administração;
- XIII - Economia;
- XIV - Ciências do Ambiente;
- XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

§ 2º Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

§ 3º O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- I - Algoritmos e Estruturas de Dados;
- II - Bioquímica;
- III - Ciência dos Materiais;
- IV - Circuitos Elétricos;
- V - Circuitos Lógicos;
- VI - Compiladores;
- VII - Construção Civil;
- VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos;
- IX - Conversão de Energia;
- X - Eletromagnetismo;
- XI - Eletrônica Analógica e Digital;
- XII - Engenharia do Produto;
- XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;

- XIV - Estratégia e Organização;
- XV - Físico-química;
- XVI - Geoprocessamento;
- XVII - Geotecnia;
- XVIII - Gerência de Produção;
- XIX - Gestão Ambiental;
- XX - Gestão Econômica;
- XXI - Gestão de Tecnologia;
- XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;
- XXIII - Instrumentação;
- XXIV - Máquinas de fluxo;
- XXV - Matemática discreta;
- XXVI - Materiais de Construção Civil;
- XXVII - Materiais de Construção Mecânica;
- XXVIII - Materiais Elétricos;
- XXIX - Mecânica Aplicada;
- XXX - Métodos Numéricos;
- XXXI - Microbiologia;
- XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios;
- XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- XXXIV - Operações Unitárias;
- XXXV - Organização de computadores;
- XXXVI - Paradigmas de Programação;
- XXXVII - Pesquisa Operacional;
- XXXVIII - Processos de Fabricação;
- XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos;
- XL - Qualidade;
- XLI - Química Analítica;
- XLII - Química Orgânica;
- XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos;
- XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;
- XLV - Sistemas de Informação;
- XLVI - Sistemas Mecânicos;
- XLVII - Sistemas operacionais;
- XLVIII - Sistemas Térmicos;
- XLIX - Tecnologia Mecânica;
- L - Telecomunicações;
- LI - Termodinâmica Aplicada;
- LII - Topografia e Geodésica;
- LIII - Transporte e Logística.

§ 4º O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

Art. 7º A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.

Parágrafo único. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

Art. 8º A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

§ 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.

§ 2º O Curso de Graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ARTHUR ROQUETE DE MACEDO  
Presidente da Câmara de Educação Superior

ANEXO V - GRADE CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

	PRIMEIRO PERÍODO		SEGUNDO PERÍODO		TERCEIRO PERÍODO		QUARTO PERÍODO		QUINTO PERÍODO	
	MAT01	6	MAT03	6	MAT04	4	MAT06	4	CTR01	6
	CÁLCULO I		CÁLCULO II		CÁLCULO III		CÁLCULO IV		CONTROLE AUTOMÁTICO I	
	75	90	75	90	50	60	50	60	75	90
	PRE: MAT01		PRE: MAT01		PRE: MAT03		PRE: MAT04		CO: MAT07	
	MAT02		MAT02		MAT05		MAT07		CTR02	
	6		6		4		4		2	
	GEOMETRIA ANALÍTICA E ALGEBRA VETORIAL				ALGEBRA LINEAR		VARIÁVEIS COMPLEXAS		LABORATÓRIO DE CONTROLE AUTOMÁTICO I	
	75	90			50	60	50	60	25	30
	FISQ01		FISQ03		FISQ05		FISQ07		ETN01	
	4		4		4		4		4	
	QUÍMICA		FÍSICA I		FÍSICA II		FÍSICA III		ELETRÔNICA	
	50	60	50	60	50	60	50	60	50	60
	FISQ02		FISQ04		FISQ06		FISQ08		ETN02	
	2		2		2		2		2	
	LABORATÓRIO DE QUÍMICA		LABORATÓRIO DE FÍSICA I		LABORATÓRIO DE FÍSICA II		LABORATÓRIO DE FÍSICA III		LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA	
	25	30	25	30	25	30	25	30	25	30
	CO: FISQ01		CO: FISQ03		CO: FISQ05		CO: FISQ07		CO: ETN01	
	CMA01		CMA03		CMA06		CMA08		ETN03	
	2		4		2		2		4	
	PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I		ESTATÍSTICA		ESTRUTURAS DE DADOS		FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS PARA CONTROLE E AUTOMAÇÃO		SISTEMAS DIGITAIS	
	25	30	50	60	25	30	25	30	50	60
	CMA02		CMA04		CMA07		CMA09		ETN04	
	2		2		2		4		2	
	LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I		PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II		LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS DE DADOS		MÉTODOS NUMÉRICOS E COMPUTACIONAIS		LABORATÓRIO DE SISTEMAS DIGITAIS	
	25	30	25	30	25	30	50	60	25	30
	CO: CMA01		PRE: CMA02		CO: CMA06		CO: MAT04		CO: ETN03	
			PRE: CMA01				PRE: MAT05			
			CMA05		HCA03		ELE01		ELE03	
			2		2		2		4	
			LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II		GESTÃO AMBIENTAL		MATERIAIS ELÉTRICO		ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICO II	
			25		25		25		50	
			30		30		30		60	
			CO: CMA04		PRE: HCA01		PRE: FISQ05		PRE: ELE02	
							PRE: FISQ01			
	HCA01		HCA02		HCA04		ELE02		ELE04	
	2		2		2		4		2	
	CONTEXTO SOCIAL E PROFISSIONAL DA ENGENHARIA CONTROLE E AUTOMAÇÃO		FILOSOFIA DA TECNOLOGIA		INTRODUÇÃO À SOCIOLOGIA		ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICO I		LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICO	
	25	30	25	30	25	30	50	60	25	30
	PRO01		PRO03		PRE: HCA01		PRE: MAT04		CO: ELE03	
	2		2				PRE: FISQ05			
	INTROD. A EXPERIM. E AO DESENV. DE PROTÓTIPO E PROJETO		METODOLOGIA DE PESQUISA							
	25	30	25	30	PRE: PRO02					
	PRO02		MEC01		MEC02		MEC03		MEC04	
	2		4		6		4		4	
	METODOLOGIA CIENTÍFICA		REPRESENTAÇÃO GRÁFICA		MECÂNICA GERAL		RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS		FENÔMENOS DE TRANSPORTE	
	25	30	50	60	75	90	50	60	50	60
					PRE: MAT03		MEC02		CO: MAT04	
					PRE: FISQ03				PRE: MEC02	
									PRE: FISQ07	
	TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL	
	360		360		360		420		330	
	LABORATÓRIOS		LABORATÓRIOS		LABORATÓRIOS		LABORATÓRIOS		LABORATÓRIOS	
	60		90		60		0		120	
	AULAS TOTAL		AULAS TOTAL		AULAS TOTAL		AULAS TOTAL		AULAS TOTAL	
	420		450		420		420		450	
	ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO	
	420		870		1290		1710		2160	
	CRÉDITOS		CRÉDITOS		CRÉDITOS		CRÉDITOS		CRÉDITOS	
	28		28		28		30		30	
	ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO	
	28		56		84		114		144	
	HORAS		HORAS		HORAS		HORAS		HORAS	
	350		350		350		375		375	
	ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO	
	350		700		1050		1425		1800	

OBRIGATORIAS



ANEXO V - GRADE CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

	SEXTO PERÍODO		SÉTIMO PERÍODO		OITAVO PERÍODO		NONO PERÍODO		DÉCIMO PERÍODO	
		CTR03	4	CTR05	4	CTR09	4			
	CONTROLE AUTOMÁTICO II		CONTROLE AUTOMÁTICO III		CONTROLE AUTOMÁTICO IV					
	50	60	50	60	50	60				
	PRÉ: CTR01		PRÉ: CTR03		PRÉ: CTR05					
	CTR03	2	CTR06	2	CTR10	2				
	LABORATÓRIO DE CONTROLE AUTOMÁTICO II		LABORATÓRIO DE CONTROLE AUTOMÁTICO III		LABORATÓRIO DE CONTROLE AUTOMÁTICO IV					
	25	30	25	30	25	30				
	CO: CTR03		CO: CTR05		CO: CTR09					
	ETN05		CTR07							
	4		2							
	METROLOGIA E SENSORES		INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE							
	50	60	25	30						
	PRÉ: MEC03		CO: CTR05							
	PRÉ: ETN01		PRÉ: ETN06							
	PRÉ: ETN05									
	ETN06		CTR08							
	4		2							
	MICROPROCESSADORES		LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE							
	50	60	25	30						
	ETN01		CO: CTR07							
	ETN03									
	ETN07		ETN08							
	2		4							
	LABORATÓRIO DE MICROPROCESSADORES		ELETRÔNICA DE POTÊNCIA							
	25	30	50	60						
	CO: ETN06		PRÉ: CMA08							
	PRÉ: ETN01		PRÉ: ETN01							
	IFI01		IFI03		IFI06					
	2		2		4					
	INFORMÁTICA APLICADA I		INFORMÁTICA APLICADA II		MODELAGEM E CONTROLE DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS					
	25	30	25	30	50	60				
	PRÉ: ETN03		PRÉ: IFI01		CO: IFI05					
	PRÉ: CMA01/02									
	IFI02		IFI04		IFI07		HCA09		2	
	2		2		4		2			
	LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA APLICADA I		LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA APLICADA II		SISTEMAS DISTRIBUIDOS E REDES DE COMPUTADORES		PSICOLOGIA APLICADA ÀS ORGANIZAÇÕES			
	25	30	25	30	50	60	25	30	144 CRÉDITOS	
	CO: IFI01		CO: IFI03		PRÉ: IFI04		PRÉ: IFI03			
	PRÉ: IFI03		PRÉ: IFI03		PRÉ: IFI03		PRÉ: IFI03			
	ELE05		IFI05		IFI8		AUT06		4	
	4		4		2		4			
	CONVERSÃO DE ENERGIA		METODOLOGIA PARA DESENVOLV. DE SISTEMAS		LABORATÓRIO DE SISTEMAS DISTRIB E REDES DE COMPUT		MODELAGEM E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO			
	50	60	50	60	25	30	50	60	PRÉ: IFI05	
	PRÉ: ELE03		PRÉ: CMA06		CO: IFI07		PRÉ: AUT04		PRÉ: AUT04	
	PRÉ: CMA07		PRÉ: CMA07		PRÉ: CMA07		PRÉ: AUT04		PRÉ: AUT04	
	ELE06		AUT02		AUT04		AUT07		6	
	2		2		6		6		1	
	LABORATÓRIO DE CONVERSÃO DE ENERGIA		SISTEMAS FLUIDODINÂMICOS		AUTOMAÇÃO DE PROCES. FABRICAÇÃO METAL-MEC.		SISTEMAS INTEGRADOS DE MANUFATURA		TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO TCC2	
	25	30	25	30	75	90	75	90	12,5	15
	CO: ELE05		PRÉ: MEC04		PRÉ: AUT01		PRÉ: AUT04		PRÉ: PRO04	
	PRÉ: AUT05		PRÉ: AUT05		PRÉ: AUT05		PRÉ: AUT05		PRÉ: PRO04	
	AUT01		AUT03		AUT05		PRO04		1	
	4		2		4		1		2	
	PROJETO DO PRODUTO / PROCESSO		LABORATÓRIO DE SISTEMAS FLUIDODINÂMICOS		TECNOLOGIA DE COMANDO NUMÉRICO		TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO TCC1		ESTÁGIO SUPERVISIONADO	
	50	60	25	30	50	60	12,5	15	144 CRÉDITOS	25 30 208 CRÉDITOS
	1600 HORAS		PRÉ: AUT02		PRÉ: IFI05		PRÉ: IFI05		PRÉ: IFI05	
	PRÉ: MEC01		PRÉ: AUT02		PRÉ: ETN05		PRÉ: ETN05		PRÉ: ETN05	
	TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL	
	330		270		330		195		45	
	TEÓRICA		TEÓRICA		TEÓRICA		TEÓRICA		TEÓRICA	
	LABORATÓRIOS		LABORATÓRIOS		LABORATÓRIOS		LABORATÓRIOS		LABORATÓRIOS	
	120		120		60		0		0	
	AULAS TOTAL		AULAS TOTAL		AULAS TOTAL		AULAS TOTAL		AULAS TOTAL	
	450		390		390		195		45	
	ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO	
	2610		3000		3390		3585		3630	
	CRÉDITOS		CRÉDITOS		CRÉDITOS		CRÉDITOS		CRÉDITOS	
	30		26		26		13		3	
	ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO	
	174		200		226		239		242	
	HORAS		HORAS		HORAS		HORAS		HORAS	
	375		325		325		162,5		37,5	
	ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO		ACUMULADO	
	2175		2500		2825		2987,5		3025	

OBRIGATORIAS

ANEXO V - GRADE CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

OBRIGATORIO	SÉTIMO PERÍODO			OITAVO PERÍODO			NONO PERÍODO			DÉCIMO PERÍODO		
											250 HORAS	208 CRÉDITOS

OPTATIVAS	SEXTO PERÍODO			SÉTIMO PERÍODO			OITAVO PERÍODO			NONO PERÍODO			DÉCIMO PERÍODO		
		ETN09	4		CMA10	2		IFI09	2		AUT08	4		AUT09	6
	TÓPICOS ESPECIAIS EM ELETRÔNICA			ARQUITETURA DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS			INTROD. A INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL			TÓPICOS ESPECIAIS EM AUTOMAÇÃO			INTRODUÇÃO A ROBÓTICA INDUSTRIAL		
	25	30	PRÉ: ETN01/02 PRÉ: ELE02	25	30	PRÉ: ETN06	25	30	CMA06	10	8	176 CRÉDITOS	10	9	2400 HORAS
	ETN10	2		CMA11	2		IFI10	2		HCA06	2				
	TÓPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS MICROPROCESSADOS			LABORATÓRIO DE ARQUITETURA DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS			LAB. INTROD. A INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL			ASPÉCTO DE SEGURANÇA EM AUTOMAÇÃO					
	25	30	PRÉ: ETN01/04 CO: ETN06	25	30	CO: CMA10	25	30	CO: IFI09	25	30	176 CRÉDITOS			
				HCA05	2					HCA07	4				
				INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE SEGURANÇA						ECONOMIA APLICADA À AUTOMAÇÃO					
				25	30	128 CRÉDITOS				50	60	144 CRÉDITOS			
										HCA08	2				
										NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL					
										25	30	160 CREDITOS			
										HCA10	2				
										INTRODUÇÃO À ADMINISTRAÇÃO					
										25	30	176 CREDITOS			
										HCA11	2				
										INTRODUÇÃO AO DIREITO					
										25	30	192 CRÉDITOS			
										HCA12	2				
										ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL					
										25	30	160 CRÉDITOS			

CÓDIGO	CRÉDITOS
DISCIPLINA	
HORAS	AULAS
CO e/ou REQUISITO	PRÉ-

ATIVIDADES COMPLEMENTARES: JULGADA O SEU VALOR EM HORAS PELO COLEGIADO DE CURSO DE ACORDO COM AS NORMAS ACADÊMICAS
PRÉ e CO-REQUISITOS SÃO DETALHADOS EM UMA PLANILHA PRÓPRIA

INTEGRALIZAÇÃO	
DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	3025
ESTÁGIO CURRICULAR	250
DISCIPLINAS OPTATIVAS / ELETIVAS	300
ATIVIDADES COMPLEMENTARES	200
<b>TOTAL</b>	<b>3775</b>