



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA



REFORMULAÇÃO CURRICULAR DO
PROJETO PEDAGÓGICO DO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA MECATRÔNICA

Reitor: *Prof. Dr. Alfredo Júlio Fernandes Neto*

Pró-Reitora de Graduação: *Prof. Dr. Waldenor Barros Moraes Filho*

Diretora de Ensino: *Profa. Dra. Camila Lima Coimbra*

Diretor da Faculdade de Engenharia Mecânica: *Prof. Dr. Ricardo Fortes de Miranda*

Uberlândia, novembro de 2010.

Projeto Pedagógico Inicial elaborado pela Comissão nomeada pelas Portarias FEMEC 004/2002, de 21 de janeiro de 2002, e FEMEC 018/2002, de dezembro de 2002.

Prof. Dr. João Carlos Mendes Carvalho – Presidente

Prof. Dr. Elias Bitencourt Teodoro

Prof. Dr. Helder Barbieri Lacerda

Prof. Dr. José Francisco Ribeiro

Prof. Dr. Marcus Antônio Viana Duarte

Profª. Dra. Vera Lúcia D. S. Franco

Reformulação do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica realizado pelo Colegiado de Curso em novembro de 2010:

Prof. Dr. Elias Bitencourt Teodoro - FEMEC- Presidente

Prof. Dr. João Carlos Mendes Carvalho - FEMEC

Prof. Dr. Carlos Alberto Gallo - FEMEC

Prof. Dr. Milton Itsuo Samesima - FEELT

Profª. Dra. Vera Lúcia D. Souza Franco - FEMEC

ÍNDICE

Item	Descrição	Pág.
1	IDENTIFICAÇÃO	8
2	ENDEREÇO	8
3	APRESENTAÇÃO	8
3.1	Histórico	9
3.2	Metodologias de Trabalho da Comissão para a Reformulação do Projeto Pedagógico	9
4	JUSTIFICATIVA	10
4.1	Apresentação da Faculdade de Engenharia Mecânica	10
4.2	Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica	13
4.2.1	Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica – Primeiro Currículo para Implantação em 2004	13
4.3	Necessidade da Reformulação Curricular do Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica	23
5	PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS	23
5.1	Fundamentação Teórico-metodológica	25
5.2	Histórico do Ensino de Engenharia no Brasil	26
5.3	O Atual Ensino de Engenharia	28
5.4	O Processo Educativo e as Visões Epistemológicas	31
6	PRINCÍPIOS E OBJETIVOS DO CURSO	33
7	CARACTERIZAÇÃO DO EGRESSO	34
7.1	Introdução	34
7.2	Ferramentas para Atingir o Perfil do Engenheiro Mecatrônico	35
7.3	Perfil do Engenheiro Mecatrônico	36
7.4	Competências e Habilidades	36
7.5	Áreas de Atuação do Engenheiro Mecatrônico	38
8	ESTRUTURA CURRICULAR DA REFORMULAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA	39
8.1	Organização Curricular	39
8.2	Conteúdos Curriculares	45
8.2.1	Disciplinas com Conteúdos Básicos	45
8.2.2	Disciplinas com Conteúdos Profissionalizantes e Específicos	47
8.3	Organização da Matriz curricular	53

8.3.1	Fichas de Disciplina	53
8.3.2	Atividades Extracurriculares	53
8.3.3	Estágio Obrigatório	60
8.3.4	Atividades Complementares	61
8.3.5	Projeto de Fim de Curso	62
8.3.6	Fluxograma Curricular	63
8.3.7	Duração, Regime do Curso	68
8.3.8	Normas para Matrícula	68
8.3.9	Dimensionamento da Carga Horária das Disciplinas	69
8.4	Resumo das Atividades Extra-sala de Aula	75
8.5	Equivalência entre os Componentes Curriculares Vigentes e os Propostos nesta Reformulação	78
9	AÇÕES PEDAGÓGICAS VISANDO A OBTENÇÃO DO PERFIL DO PROFISSIONAL DESEJADO	92
9.1	Introdução	92
9.2	Planejamento de Conteúdos e Distribuição de Disciplinas ao Longo do Currículo	92
9.3	Incentivo às Aulas em Laboratório	93
9.4	Incentivo à Formação Pedagógica do Docente	93
9.5	Orientação Acadêmica – Tutoria	94
9.6	Programa de Apoio Pedagógico – Projeto Renovar	94
10	CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO PERMANENTE DO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO	95
10.1	Avaliação no Contexto do Processo Ensino Aprendizagem	95
10.2	Diferença entre Examinar e Avaliar	99
10.3	Avaliação do Discente pelo Docente	100
10.4	Avaliação Didático Pedagógica Docente/Disciplina: Avaliação Realizada pelos Discentes	101
10.5	Auto-avaliação por Parte do Docente	101
10.6	Acompanhamento Contínuo do Curso: Colegiado e Representantes de Sala	102
10.7	Avaliação Contínua do Projeto Pedagógico	102
10.8	Aspectos Conclusivos	103
11	ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA	103
11.1	Da Pró-reitoria de Graduação	103

11.2	Coordenação do Curso	105
11.3	Colegiado de Curso de Graduação	107
11.4	Recursos Destinados aos Discentes	108
11.5	Acompanhamento dos Egressos	109
12	CONCLUSÕES	110
13	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
	ANEXOS	113
A1	Resolução de 11 de março de 2002 – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia	114
A2	Normas de Estágio	121
A3	Cópia da Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 – Regulamenta Estágio	126
A4	Normas Gerais de Projeto de Fim de Curso	137
A5	Normas Gerais de Atividades Acadêmicas Complementares	143
A6	Normas Gerais de Tutoria	147
A7	Ficha de Avaliação Docente	149
A8	Regimento Interno do Colegiado do Curso	152
A9	Fichas de Disciplinas Obrigatórias	160
A10	Fichas de Disciplinas Optativas	

Tabelas	Descrição	Pág.
4.1	Disciplinas do curso e seus respectivos conteúdos básicos	15
4.2	Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Projetos e Sistemas Mecânicos	16
4.3	Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Informática . . .	16
4.4	Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Elétrica/Eletrônica	17
4.5	Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Controle e Automação	17
4.6	Disciplinas Optativas	18
4.7	Disciplinas Optativas aprovadas após a implementação do curso	18
8.1	Disciplinas do curso e seus respectivos conteúdos básicos	46
8.2	Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Projetos e Sistemas Mecânicos	47
8.3	Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Informática . . .	48
8.4	Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Elétrica/Eletrônica	48
8.5	Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Controle e Automação	49
8.6	Disciplinas Optativas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica	51
8.7	Disciplinas Optativas em Humanidades e Ciências Sociais	53
8.8	Pré-requisitos e co-requisitos das disciplinas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica	64
8.9	Dimensionamento da carga horária das disciplinas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica.	70
8.10	Atividades e objetivos do perfil a ser alcançado	75
8.11	Equivalência de disciplinas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica	80
8.12	Descrição de acréscimo de horas	86
8.13	Equivalência de Disciplinas Optativas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica	87

Quadros	Descrição	Pág.
1	Fluxograma das Disciplinas Obrigatórias – Currículo 0501 –Ano 2004 .	14
2	Fluxograma das Disciplinas Obrigatórias – Currículo 2010-1	21
3	Fluxograma das Disciplinas Optativas – Currículo 2010-1	22
4	Fluxograma das Disciplinas Obrigatórias – Currículo 2011-1	44
5	Fluxograma das Disciplinas Optativas – Currículo 2011-1	50

Anexos	Descrição	Pág.
1	Resolução de 11 de março de 2002 – Diretrizes curriculares nacionais para o ensino de graduação em engenharia	A1-1
2	Normas de Estágio Obrigatório	A2-1
3	Cópia da Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 – Regulamenta Estágio	A3-1
4	Normas Gerais de Projeto de Fim de Curso	A4-1
5	Normas Gerais de Atividades Complementares	A5-1
6	Normas Gerais de Tutoria	A6-1
7	Ficha de Avaliação Docente	A7-1
8	Regimento Interno do Colegiado do Curso	A8-1
9	Fichas de Disciplinas Obrigatórias	A9-1
10	Fichas de Disciplinas Optativas	A10-1

1 – IDENTIFICAÇÃO

Denominação do Curso: Engenharia Mecatrônica

Modalidade Oferecida: Bacharelado

Habilitação: Engenharia Mecatrônica

Titulação Conferida: Engenheiro Mecatrônico

Ano de início de funcionamento do curso: 2004

Duração do curso: tempo mínimo: 4 anos
tempo médio (regular): 5 anos
tempo máximo: 9 anos

Nº do ato de reconhecimento do curso: Portaria MEC-SESu Nº 508 de 15 de julho de 2008

Regime Acadêmico: Semestral

Turnos de oferta do curso: Integral

Número de vagas oferecidas: 20/semestre (40/ano)

Carga horária do curso: 4185 (quatro mil cento e oitenta e cinco) horas

2 – ENDEREÇO

Universidade Federal de Uberlândia

Faculdade de Engenharia Mecânica

Engenharia Mecatrônica – Coordenação do Curso

Av. João Naves de Ávila 2121 - Bloco 1M, sala: 1M 116, Campus Santa Mônica

Caixa Postal 593 - CEP 38408-100 – Uberlândia – MG

Tel.: 34 - 3239 4152

E-mail: mecatronica@mecanica.ufu.br

Página na WEB: www.femec.mecatronica.ufu.br/graduacao/engenharia-mecatronica

3 – APRESENTAÇÃO

Uma das atividades do Colegiado de Curso é o acompanhamento de todo o processo pedagógico do curso. Este acompanhamento consiste na forma ideal de avaliar e criticar

todo o projeto pedagógico, principalmente quando existe a participação de toda a comunidade acadêmica.

A avaliação sendo um processo dinâmico, composto de vários procedimentos, permite alcançar a melhoria dos resultados do processo pedagógico que consiste em formar profissionais de melhor qualidade, em um tempo menor e em número mais elevado.

Neste sentido a reformulação do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, é uma ação para melhoria do curso visando sempre à formação do Engenheiro-Cidadão, além de manter a sintonia com o mercado de trabalho que é dinâmico. Esta reformulação foi promovida pelo Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica em conjunto com os docentes, responsáveis pelas disciplinas e discentes, que estão e que passaram pelo Curso.

3.1 - Histórico

O Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica teve início no primeiro semestre de 2004, após aprovação da criação do Curso pela Resolução Nº 02/2003 do CONSUN – Conselho Universitário, de 27 de junho de 2003. Em função da impossibilidade de alocação de recursos, físicos, financeiros e de pessoal para a sua implantação mas, devido à sua característica própria de multi e interdisciplinaridade, envolvendo diversas Unidades Acadêmicas, foi possível a implementação do seu Projeto Pedagógico.

No entanto, para que o Curso pudesse atingir um alto patamar na formação de seus egressos, o Colegiado de Curso sempre atuou de forma ativa em todas as etapas do processo pedagógico. Cabe salientar as reuniões permanentes com os discentes para discussões relativas à sua formação profissional, da necessidade de se ter uma segunda língua fluente e de importância de participar dos convênios internacionais e das atividades extracurriculares disponíveis.

Outra conquista muito importante, e incentivada pelo Colegiado de Curso, foi a implantação de novos Laboratórios de Ensino e a melhoria dos existentes.

3.2 - Metodologias de trabalho da Comissão para a Reformulação do Projeto Pedagógico

O Projeto Pedagógico de um curso não é um sistema rígido, fechado em si mesmo. Com esta visão, desde o início do curso o Colegiado tem feito reuniões com os seus

discentes, na forma de “Assembléia Geral” como os tutores e as turmas semestrais, onde são debatidos os temas gerais e específicos, tais como: ementas de disciplinas, relação professor-discente, atuação e mercado profissional, entre outras.

Além disso, o Colegiado sempre procurou ouvir os professores, formalmente e informalmente, sobre as dificuldades e necessidade de cada disciplina.

A partir das avaliações iniciais do Projeto Pedagógico, das informações dos professores e discentes e das informações oriundas das Associações de Engenharia, nacionais e internacionais, o Colegiado estabeleceu a seguinte metodologia de trabalho:

- ✓ Análise de temas que não pertenciam ao currículo e que são importantes para a formação do Engenheiro Mecatrônico;
- ✓ Análise de temas que não são de formação básica profissional e que poderiam ser oferecidas como disciplinas opcionais;
- ✓ Reformulação das ementas das disciplinas para a inclusão de novos temas e exclusão de outros.

Todo o trabalho foi feito considerando sempre a otimização de recursos para a melhor formação do egresso.

4 – JUSTIFICATIVA

4.1 - Apresentação da Faculdade de Engenharia Mecânica

A Faculdade de Engenharia Mecânica – FEMEC, originária do antigo Departamento de Engenharia Mecânica (desde 1968), foi criada pela Resolução nº 05/99, do Conselho Universitário - CONSUN, de 21 de dezembro de 1999. Conta atualmente com 51 (cincoenta e um) docentes permanentes, sendo 47 (quarenta e sete) doutores, 2 (dois) mestres e 2 (dois) especialistas, além de 16 (dezesesseis) técnico-administrativos.

As atividades de ensino, pesquisa e extensão da FEMEC encontram-se em avançada fase de consolidação, sendo desenvolvidas no âmbito de quatro Núcleos, a saber:

- Núcleo de Fabricação
- Núcleo de Projetos e Sistemas Mecânicos
- Núcleo de Térmica e Fluidos

- Núcleo de Tribologia e Materiais

A FEMEC oferece os seguintes cursos de graduação:

- Curso de Engenharia Mecânica, criado em 1962, que conta atualmente com 482 (quatrocentos e oitenta e dois) discentes e com o conceito 5 (cinco) no ENADE 2008.
- Curso de Engenharia Mecatrônica, criado em 2003, e o ingresso da primeira turma em março de 2004, conta atualmente com 226 (duzentos e vinte e seis) discentes, sendo o curso reconhecido pelo MEC (Portaria 508 de 15/07/2008), com conceito 5 (cinco) na avaliação do ENADE 2008.
- Curso de Engenharia Aeronáutica, criado pela Resolução do CONGRAD: 17/2009 de 7 de outubro de 2009 teve início no primeiro semestre de 2010.

O Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica tem seu corpo docente formado por 27 (vinte e sete) docentes credenciados. Oferece os cursos de Mestrado, criado em 1984, que tem atualmente 66 (sessenta e seis) discentes matriculados, e de Doutorado, criado em 1994, atualmente com 101 (cento e um) discentes.

O Programa, desde o seu início até a presente data, já atribuiu 264 (duzentos e sessenta e quatro) títulos de Mestre e 95 (noventa e cinco) títulos de Doutor e tem atualmente conceito 6 (seis) na sistemática de avaliação da CAPES.

As atividades de pesquisa são desenvolvidas no âmbito do Programa de Pós-graduação de acordo com as seguintes áreas de concentração e linhas de pesquisa:

- ❖ Materiais e Processos de Fabricação:
- ❖ Processos de Fabricação (Usinagem e Soldagem)
- ❖ Tribologia e Materiais
- ❖ Mecânica dos Sólidos e Vibrações
- ❖ Dinâmica de Sistemas Mecânicos
- ❖ Projetos de Sistemas Mecânicos
- ❖ Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos
- ❖ Dinâmica dos Fluidos e Transferência de Calor
- ❖ Geração e Conservação de Energia

As atividades de pesquisa são realizadas nos seguintes laboratórios:

- Laboratório de Soldagem
- Laboratório de Acústica e Vibrações
- Laboratório de Automação e Robótica
- Laboratório de Energia e Sistemas Térmicos
- Laboratório de Mecânica de Estruturas Prof. José Eduardo Tannús Reis
- Laboratório de Projetos Mecânicos Prof. Henner Alberto Gomide
- Laboratório de Sistemas Mecânicos
- Laboratório de Tecnologia em Atrito e Desgaste
- Laboratório de Transferência de Calor e Massa
- Laboratório de Tribologia e Materiais
- Laboratório de Mecânica dos Fluidos

A Faculdade de Engenharia Mecânica conta com os seguintes Laboratórios de Ensino:

- ✓ Laboratório de Metrologia
- ✓ Laboratórios de Ensino de Mecatrônica
- ✓ Laboratório de Fenômeno de Transporte
- ✓ Laboratório de Motores
- ✓ Laboratório de Apoio à Fabricação
- ✓ Laboratório de Comandos Hidráulicos e Pneumáticos

A FEMEC oferece ainda dois cursos de pós-graduação lato sensu:

- Engenharia de Segurança do Trabalho, que já formou 15 (quinze) turmas.
- Engenharia de Soldagem, cuja primeira edição teve início em junho de 2009.

4.2 - Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica

O Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica iniciou suas atividades em 2004, e teve a colação de grau da primeira no final do segundo semestre de 2008. Atualmente o curso conta com mais de 220 (duzentos e vinte) discentes regularmente matriculados, com mais de 30 (trinta) já graduados. Desde o início do curso os discentes participam de forma ativa nas atividades extracurriculares tais como monitoria, iniciação científica, PET, Empresa Junior, Mini Baja, Aerodesign, EDROM. Além disso, seus discentes têm um alto índice de participação no Sistema de Mobilidade Internacional e Nacional.

O Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, foi avaliado no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – ENADE/2008, no Grupo II – (Engenharias da Computação, Eletrônica, Eletrotécnica e Telecomunicações) e como Curso de Controle e Automação, logrando a terceira colocação no grupo com o ITA e o IME em primeiro e segundo lugares, respectivamente e, na área de Automação e Controle, obteve a pontuação máxima, ficando assim em primeiro lugar do país.

4.2.1 Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica – Fluxograma do Primeiro Currículo para implantação em 2004

O fluxograma está apresentado no Quadro 01, a seguir.

Quadro 01 – Fluxograma das Disciplinas Obrigatórias – Currículo 0501 – Ano - 2004

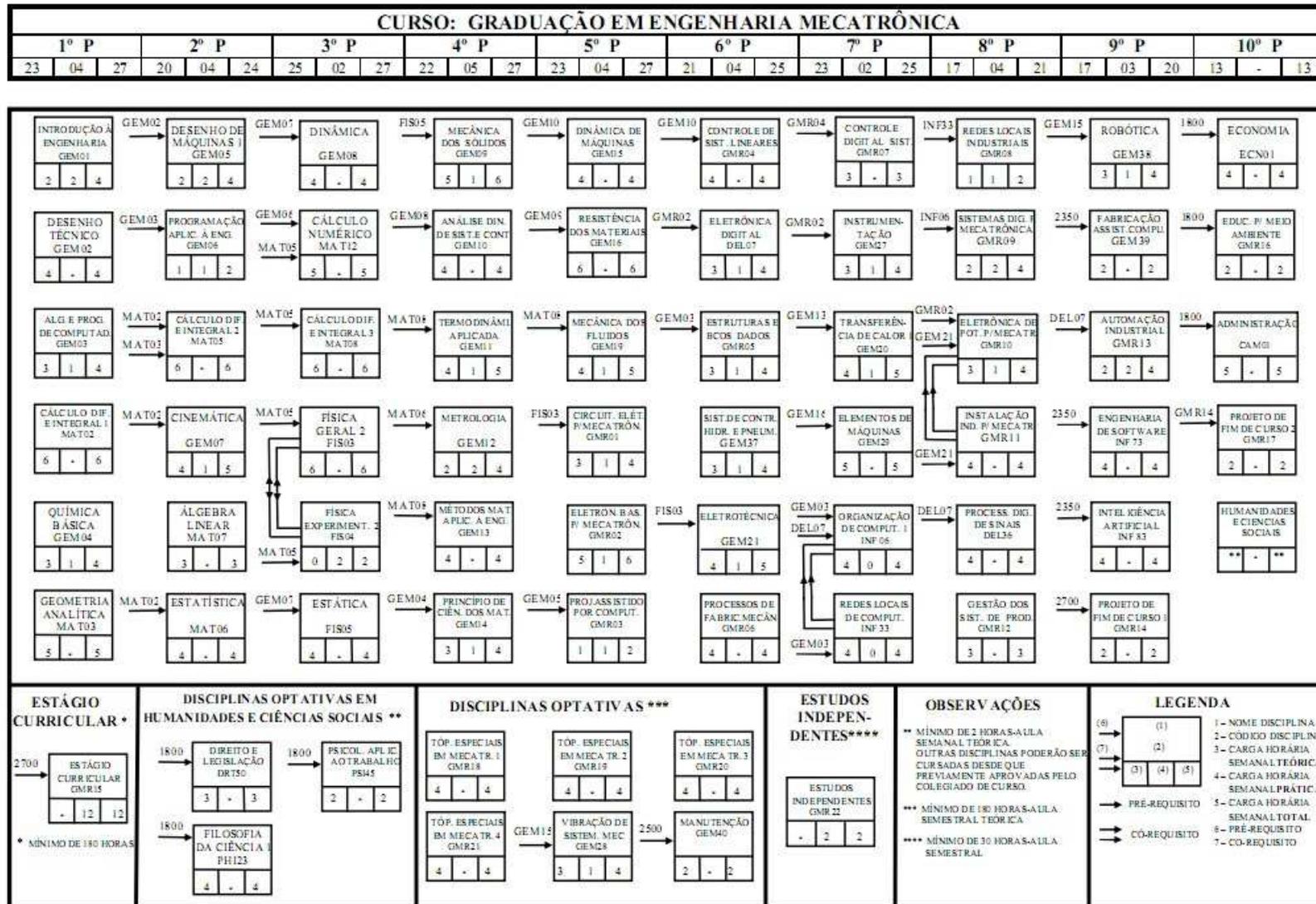


Tabela 4.1 - Disciplinas do curso e seus respectivos conteúdos básicos.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes curriculares	Carga horária semanal (teórica , prática)
Introdução à Engenharia	Metodologia Científica e Tecnologia Comunicação e expressão, legislação profissional.	(2,2)
Desenho Técnico	Expressão Gráfica	(4,0)
Desenho de Máquinas I	Expressão gráfica	(2,2)
Algoritmos e Programação de Computadores	Informática	(3,1)
Cálculo Integral e Diferencial 1	Matemática	(6,0)
Cálculo Integral e Diferencial 2	Matemática	(6,0)
Cálculo Integral e Diferencial 3	Matemática	(6,0)
Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	Matemática	(4,0)
Geometria Analítica	Matemática	(5,0)
Álgebra Linear	Matemática	(3,0)
Estatística	Matemática	(4,0)
Cálculo Numérico	Matemática	(5,0)
Física Geral 2	Física	(6,0)
Física Experimental 2	Física	(0,2)
Estática	Física	(4,0)
Cinemática	Física	(4,1)
Dinâmica	Física	(4,0)
Resistência dos Materiais	Ciência e Tecnologia dos Materiais	(6,0)
Princípio de Ciências dos Materiais	Ciência e Tecnologia dos Materiais	(3,1)
Química Básica	Química	(3,1)
Mecânica dos Sólidos	Mecânica dos Sólidos	(5,1)
Mecânica dos Fluidos	Fenômenos de Transporte	(4,1)
Transferência de Calor I	Fenômenos de Transporte	(4,1)
Eletrotécnica	Eletricidade Aplicada	(4,1)
Educação para o Meio Ambiente	Ciências do Ambiente	(2,0)
Economia	Economia	(4,0)
Administração	Administração	(5,0)
Optativa na área de Humanidades e Ciências Sociais (disciplinas atualmente disponíveis para matrícula: Direito e Legislação, Psicologia Aplicada ao Trabalho, Filosofia da Ciência I)	Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	Min (2/0)

Tabela 4.2 - Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Projetos e Sistemas Mecânicos.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Análise Dinâmica de Sistemas e Controle	Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas; Controle de Sistemas Dinâmicos	(4,0)
Cinemática	Mecânica Aplicada	(4,1)
Dinâmica	Mecânica Aplicada	(4,0)
Dinâmica de Máquinas	Mecânica Aplicada	(4,0)
Elementos de Máquinas	Mecânica Aplicada	(5,0)
Projeto Assistido por Computador	Sistemas Mecânicos	(1,1)
Robótica	Sistemas Mecânicos	(3,1)
Instrumentação	Instrumentação	(3,1)
Processos de Fabricação Mecânica	Processos de Fabricação	(4,0)
Gestão dos Sistemas de Produção	Gerência de Produção	(3,0)
Metrologia	Qualidade; Tecnologia Mecânica	(2,2)
Termodinâmica Aplicada	Sistemas Térmicos	(4,1)

Tabela 4.3 - Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Informática.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Programação Aplicada à Engenharia	Informática	(1,1)
Estruturas e Bancos de Dados	Algoritmos e Estruturas de Dados	(3,1)
Organização de Computadores 1	Organização de Computadores	(4,0)
Redes Locais de Computadores	Sistemas de Informação	(4,0)
Redes Locais Industriais	Sistemas de Informação	(1,1)
Engenharia de Software	Sistemas de Informação	(4,0)
Inteligência Artificial	Sistemas de Informação	(4,0)

Tabela 4.4 - Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Elétrica/Eletrônica.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Circuitos Elétricos para Mecatrônica	Circuitos Elétricos	(3,1)
Eletrônica Básica para Mecatrônica	Eletrônica, Circuitos Elétricos	(5,1)
Eletrônica Digital	Eletrônica Analógica e Digital	(3,1)
Eletrotécnica	Materiais Elétricos	(4,1)
Eletrônica de Potência para Mecatrônica	Eletrônica Analógica e Digital	(3,1)
Instalação Industrial para Mecatrônica	Elétrica; Materiais Elétricos	(4,0)
Processamento Digital de Sinais	Instrumentação; Eletrônica Analógica e Digital	(4,0)
Sistemas Digitais para Mecatrônica	Eletrônica Digital	(2,2)

Tabela 4.5 - Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Controle e Automação.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Análise Dinâmica de Sistemas e Controle	Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas; Controle de Sistemas Dinâmicos	(4,0)
Controle de Sistemas Lineares	Controle	(4,0)
Sistemas de Controle Hidráulico e Pneumáticos	Automação	(3,1)
Controle Digital de Sistemas	Controle	(3,0)
Automação Industrial	Automação	(2,2)
Fabricação Assistida por Computador	Automação	(2,0)

As disciplinas optativas aprovadas inicialmente estão descritas na Tabela 4.6:

Tabela 4.6 - Disciplinas Optativas.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Tópicos Especiais em Mecatrônica 1	Controle	(4,0)
Tópicos Especiais em Mecatrônica 2	Informática	(4,0)
Tópicos Especiais em Mecatrônica 3	Eleto-eletrônica	(4,0)
Tópicos Especiais em Mecatrônica 4	Automação	(4,0)
Vibração de Sistemas Mecânicos	Sistemas Mecânicos	(3,1)
Manutenção Mecânica	Sistemas Mecânicos	(2,0)

Para oferecer uma maior opção de disciplinas optativas para os discentes, após a implementação do curso, em 2007, o Colegiado do curso aprovou um elenco de disciplinas optativas que, posteriormente, também foram aprovadas pelo Conselho da Faculdade de Engenharia Mecânica e pelo Conselho de Graduação, e que estão relacionadas na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Disciplinas Optativas aprovadas após a implementação do curso.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
ECN72- Economia de Empresas	Humanas- Economia/Gestão Econômica	(4,0)
DRT68 - Direito Empresarial 1	Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	(4,0)
GEE35 – Ciências Sociais e Jurídicas	Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	(4,0)
GEM63 - Logística Empresarial	Estratégia e organização	(3,0)
BFI51 – Ondas e Óptica	Física-Ótica	(6,0)
BFI52 – Laboratório de Ondas e Óptica	Física-Ótica	(0,2)
GEM23 – Mecânica dos Materiais Aplicada	Máquinas e Mecanismos	(4,0)
GEM51 – Tópicos Especiais em Projetos Mecânicos	Máquinas e Mecanismos	(3,0)
GEM46 – Similitude em Engenharia	Modelagem, Análise e Simulação de	(3,1)

	Sistemas	
GEM65 - Gestão de Qualidade Total	Qualidade	(3,0)
GEE059 – Periféricos e Interfaces	Informática	(4,0)
GEB106 – Interface Homem-Máquina	Informática	(4,0)
INF09 – Sistemas Operacionais 1	Informática	(4,0)
GEE056 – Linguagens Lógicas e Funcionais	Informática	(3,1)
GEE053 – Computação Gráfica	Informática	(4,0)
GEE063 – Sistemas Operacionais	Informática	(4,0)
GEE060 - Programação Orientada a Objetos	Informática	(4,0)
INF72 – Programação Digital de Imagens	Informática	(4,0)
GEE057 – Sistemas em Tempo Real	Informática	(3,1)
GEM50 – Segurança do Trabalho	Segurança Industrial	(2,0)
GEM25 – Usinagem 1	Processos de Fabricação	(3,1)
GEM35 – Usinagem 2	Processos de Fabricação	(2,1)
GEM31 – Fundição e Soldagem	Processos de Fabricação	(4,1)
GEM34 – Conformação Mecânica	Processos de Fabricação	(3,1)
GEM58 – Tópicos Especiais em Engenharia de Fabricação	Processos de Fabricação	(3,0)
GEM57 – Sistemas de Manufatura	Sistemas de Manufatura e Produção	(3,0)
GEM59 – Tópicos Especiais em Engenharia de Produção	Sistemas de Manufatura e Produção	(3,0)
GEE025 – Instalações Elétricas	Instalações Elétricas, Energia Elétrica	(2,2)
GEE064 – Acionamento	Instalações Elétricas, Energia Elétrica	(4,2)
GEM68 - Sistemas Mecânicos de Potência	Instalações Elétricas, Energia Elétrica	(4,0)
GEM52 – Ventilação Industrial	Sistemas Térmicos	(3,0)
GEM36 – Refrigeração e Ar Condicionado	Sistemas Térmicos	(4,1)
GEM53 – Instalação de Ar Condicionado	Sistemas Térmicos	(3,0)
GEM56 – Tópicos Especiais e Térmica-Fluidos	Sistemas Térmicos	(3,0)
GEM43 – Acústica Básica	Acústica	(3,1)
GEM17-Microestrutura e Propriedade dos Materiais	Máquinas e Mecanismos	(3,1)
Disciplinas cursadas em outras IFES, aprovadas pelo Colegiado de Curso		
Disciplinas cursadas em Convênios Nacionais e Internacionais, aprovadas pelo Colegiado de Curso		

Diante das dificuldades encontradas por discentes de outros cursos de engenharia que participavam de mobilidade internacional e que não podiam fazer a convalidação das

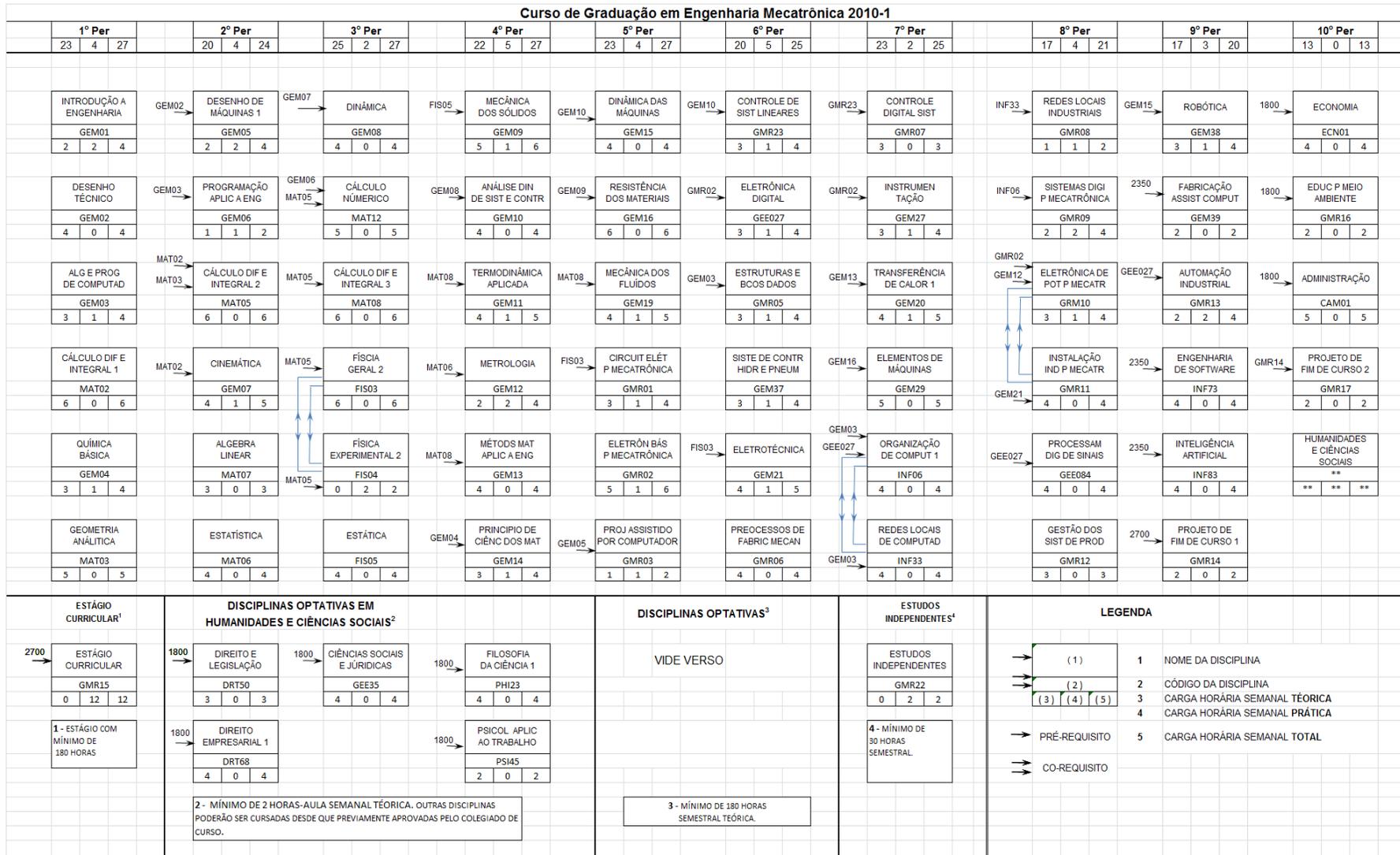
disciplinas cursadas na instituição acolhedora, em geral por possuir menor carga horária mas com conteúdo equivalente, o Colegiado de Curso decidiu fazer a equivalência das disciplinas cursadas e aprovadas como carga horária de disciplinas optativas. O procedimento foi estendido à mobilidade nacional, tendo sido aceito e aprovado tanto pelo Conselho da FEMEC como pelo CONGRAD.

Como o Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica é um curso multidisciplinar, possuindo disciplinas comuns, principalmente com a Faculdade de Engenharia Elétrica e Faculdade de Ciências da Computação, qualquer alteração nos currículos destas Unidades implica em alterações no currículo do Curso de Engenharia Mecatrônica. O Curso de Graduação em Engenharia Elétrica realizou uma reforma curricular e, conseqüentemente as disciplinas relacionadas nos Quadros 02 e 03, com base no Art. 16 da Resolução 02/2008, foram alteradas para o Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica.

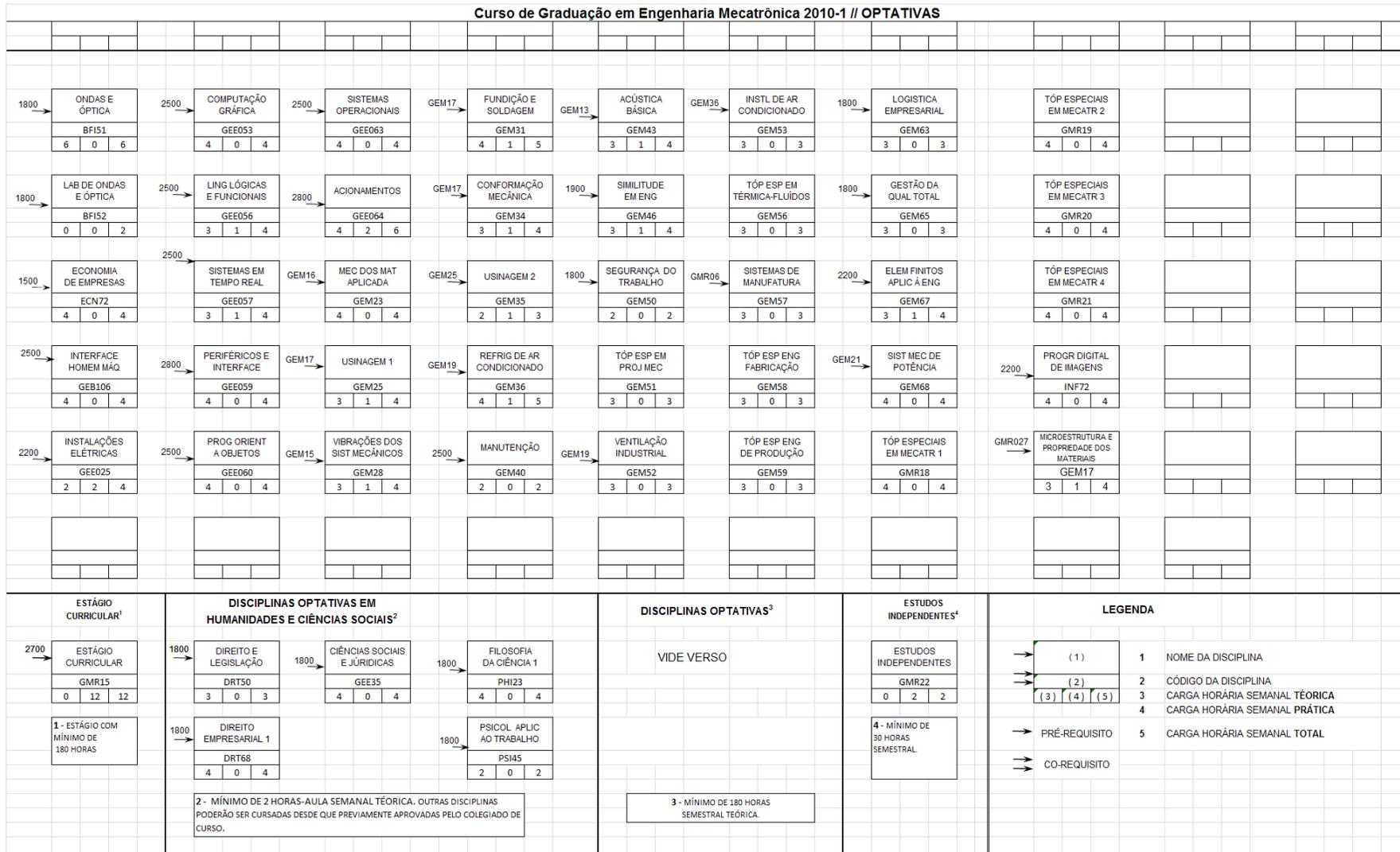
A disciplina DEL07 – Eletrônica Digital com carga horária de três horas teóricas e uma hora prática por semana mudou para: GEE027 Eletrônica Digital, com carga horária de duas horas teóricas e duas horas práticas semanais. A disciplina DEL36 – Processamento Digital de Sinais, com quatro horas de aulas teóricas por semana, mudou apenas o código, ficando como GEE084 - Processamento Digital de Sinais. E ainda com base nos Art. 15 e 16 da Resolução 02/2008, do Conselho de Graduação, considerando as solicitações de discentes e do docente a disciplina GMR04 – Controle de Sistemas Lineares, com quatro horas de aulas teóricas semanais, passou a ter três aulas teóricas e uma hora de aula prática semanais, não alterando assim a carga horária total. Portanto a disciplina passou a ser denominada GMR23- Controle de Sistemas Lineares (3 (três) horas de aulas teóricas e 1 (uma) hora de aula prática por semana).

O Fluxograma com as alterações acima mencionadas está apresentado nos Quadros 02 e 03.

Quadro 02 – Fluxograma das Disciplinas Obrigatórias – Currículo 2010-1



Quadro 03 – Fluxograma das Disciplinas Optativas – Currículo 2010-1



4.3 - Necessidade da Reformulação Curricular do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica

A avaliação permanente de todo o processo pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica permitiu que o Colegiado de Curso pudesse vislumbrar ações que permitam melhorar o perfil do egresso, além de atender regulamentações institucionais tais como a inserção de Língua Brasileira de Sinais- LIBRAS (regulamentada pelo MEC) e a carga horária relativa às Atividades Acadêmicas Complementares (regulamentada pelo CONGRAD)

5 – PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS

As pesquisas realizadas sobre o comportamento humano mostram que, desde os seus primórdios, o homem tem procurado formas de tornar sua vida mais agradável. Neste aspecto está bem caracterizada a busca pelo seu conforto de viver. Para atingir seu objetivo tem promovido grandes transformações tanto no nível social como tecnológico.

Quanto ao desenvolvimento tecnológico, existem dados que comprovam que o homem primitivo desenvolveu dispositivos que permitiam principalmente a movimentação de cargas. Tais sistemas, apesar de sofrerem evoluções, duraram por longos períodos e usavam basicamente como fonte de energia a força humana. Posteriormente, a pneumática e a hidráulica começaram a ser utilizadas como fontes de energia. Ainda na antiguidade, já era grande o interesse de que certas operações fossem automatizadas. Algumas aplicações têm sido citadas como, por exemplo, o sistema que controlava a abertura das portas do templo de Hero, cujo comando consistia no acendimento de uma pira sobre o altar. A porta podia ser fechada extinguindo-se o fogo. O vapor sempre foi visto como uma fonte de energia. Mas, para seu uso efetivo era necessária a aplicação de dispositivos de controle. Foi então que James Watt, em 1788, desenvolveu um sistema de controle de velocidade com retroação, não envolvendo o operador humano. Alguns trabalhos se seguiram nos anos seguintes. Somente a partir de 1934 foi que houve de fato o aumento do interesse no campo do controle. Foi neste mesmo ano que surgiu o termo “servomecanismo”, significando mecanismo escravo. A partir desta data, inúmeros têm sido os avanços na área do controle e, conseqüentemente, na automação de sistemas.

Os avanços da tecnologia da informação (aquisição, tratamento, armazenamento e transmissão de dados) permitiram que a automação passasse a ser aplicada nas mais variadas atividades da sociedade moderna como no setor produtivo, redes bancárias, sistemas de geração de energia, telecomunicações e também nas residências. Sem dúvida alguma o setor com maior influência é o setor de produção de bens de consumo tais como as indústrias mecânicas, químicas, alimentícias e eletro-eletrônicas. Mas, principalmente associado a sistemas mecânicos.

Paralelamente a este desenvolvimento, investimentos têm sido direcionados para novas áreas como a robótica, automação industrial, CAD/CAE/CAM (projeto/engenharia/manufatura assistida por computador) e engenharia simultânea.

Caminhando na mesma direção do desenvolvimento e considerando o grande desenvolvimento tecnológico observado mundialmente nos últimos anos, o surgimento de novos mercados e a grande demanda de profissionais generalistas, capazes e aptos às soluções de novos problemas, no ano de 2000, a Comunidade Acadêmica da Faculdade de Engenharia Mecânica deu início a uma revisão, não somente do currículo, mas também dos conceitos, objetivos e na forma de ensino da Engenharia Mecânica. Neste mesmo período, em função de possuir um corpo docente altamente qualificado, com curso de Pós-graduação (mestrado e doutorado) bem implementado, e com linhas de ensino e pesquisa nas áreas relacionadas com a Mecatrônica consolidadas, decidiu implementar o Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, tornando realidade estudos nesse sentido que data do início dos anos de 1990.

Essa decisão passava seguramente pela construção de um projeto pedagógico que, de forma coesa e segura, pudesse indicar os caminhos e os rumos a serem traçados para a obtenção do perfil do engenheiro mecânico e do mecatrônico que a comunidade desejava formar.

A Engenharia Mecatrônica pode ser vista como sendo uma área interdisciplinar em que as ciências mecânicas, a eletro-eletrônica, a informática e as técnicas modernas de controle são pensadas e aplicadas simultaneamente no desenvolvimento de um sistema perfeitamente integrado. Está particularmente associada com o controle de máquinas e processos por meio de computadores digitais. Assim, o profissional da área de mecatrônica usa computadores e outros sistemas digitais para o controle de processos industriais, juntamente com o sensoriamento e a eletrônica. Ele também utiliza conhecimentos de materiais e ciências mecânicas associadas às técnicas de produção, medição e gerenciamento para criar diversos tipos de produtos.

Quanto à construção de um projeto político pedagógico, ele exige a participação de todos os agentes envolvidos no processo. Ou seja, “é a partir do trabalho coletivo de todos os envolvidos que se dá o projeto político-pedagógico instituinte. Ele ocorre à medida que se analisam os processos de ensinar, aprender e pesquisar as relações entre o instituído e o instituinte, o currículo, entre outros, a fim de compreender um cenário marcado pela diversidade” (Veiga, 2000).

Ainda, como citado em Veiga (2000), "o projeto político-pedagógico é mais do que uma formalidade instituída: é uma reflexão sobre a educação superior, sobre o ensino, a pesquisa e a extensão, a produção e a socialização dos conhecimentos, sobre o discente e o docente e a prática pedagógica que se realiza na universidade”.

5.1 - Fundamentação Teórico-metodológica

Ao discutir o ensino de engenharia, temas de grande atualidade afloram, neste momento em que um conjunto de modificações tecnológicas sem precedentes está suscitando transformações em nossa sociedade e conduzindo-nos a repensar a própria prática pedagógica, a formação docente e o profissional de engenharia.

O conceito de tecnologia está relacionado com a produção de aparatos materiais ou intelectuais suscetíveis de oferecerem soluções a problemas práticos de nossa vida cotidiana. A tecnologia é um construto humano e ao humano deve servir mediando interações com o meio ambiente, com o conhecimento e entre os seres humanos (Formação em EAD, 2000).

Seria razoável pensar então que a educação tecnológica se preocupa em discutir, paralelamente aos conteúdos específicos, a ciência, a geração de tecnologia e seu impacto, dúvidas, incertezas e medos que a utilização dessa tecnologia causa em todos nós. Infelizmente, isso não é o que se percebe por parte de docentes, estudantes, profissionais e outros setores representativos de nossa sociedade. Estamos vivenciando rápidas transformações e ancorados em modelos criados pela ciência no início do século passado. E talvez por isso, a educação tecnológica é atualmente alvo de questionamentos e críticas veementes.

“O saber da engenharia, em todos os povos, anteriormente, teve uma visão globalística e unitária, não separando o conhecimento científico

tecnológico do humanista e social, nem dos conceitos da filosofia e, muito menos dos corolários da teologia” (Longo, 2000).

É preciso introduzir a dimensão histórica e social na compreensão da ciência e da tecnologia. Apesar da importância atribuída aos conhecimentos científicos e tecnológicos, grande parte da população mundial ainda passa por problemas e necessidades injustificáveis, quando se consideram as possibilidades técnicas disponíveis para saná-las. Pode-se imaginar então, que reflexões e adequações no processo de educação tecnológica venham contribuir significativamente para a melhoria desse quadro.

Nas instituições de ensino superior, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão tem gerado bons dividendos no que diz respeito às ações de grupos de pesquisa, especialistas em determinados assuntos técnicos. Segundo Bazzo (2000), esses grupos se fortalecem por conta do poder estabelecido em função do domínio de assuntos valorizados socialmente que, em geral, são de difícil compreensão pelos não iniciados nas suas construções teóricas. Isso, em si, não se caracteriza como um defeito. Mas se ao invés de voltarem-se para si, os grupos perceberem a necessidade de ampliar, e em muitas situações instituir abordagens de compreensão das técnicas que considerem os diversos aspectos e as implicações socioculturais daquilo que se cria e que se usa, estarão reconhecendo espaços para que o indivíduo seja sujeito da atividade coletiva que realiza. É necessário tratar as coisas técnicas como elementos das culturas e não como algo além ou acima dela.

5.2 - Histórico do Ensino de Engenharia no Brasil

O ensino de engenharia brasileiro tem suas raízes esquecidas no tempo. A sistematização do ensino técnico no Brasil tem na sua história os modelos de escolas técnicas francesas dos séculos XVII e XVIII: a Academia Real de Arquitetura (1671), a Escola de Pontes e Estradas (1747) e a Escola de Minas (1783). Estas escolas representam as primeiras escolas “civis” de Engenharia do mundo. No Brasil, a introdução do ensino tecnológico foi feita pelos portugueses no século XIX.

Até o século XVII, era responsabilidade da escola treinar indivíduos para habilitá-los para o trato de assuntos como leitura, escrita, cálculos, dogmas religiosos, leis civis e filosofias, segundo Petitat (1994). A partir do século XVII aparece o ensino técnico. Esse modelo de ensino era independente da forma tradicional e começava pela abordagem de

trabalhos aplicados dentro das escolas, que consistia numa extensão das práticas técnicas e científicas.

Uma grande novidade introduzida pelas escolas técnicas foi afastar a educação das coisas em si (objetos e fenômenos da natureza), e aproximá-la fortemente dos modelos teóricos (principalmente matematizados), ou seja, das representações idealizadas delas. Assim, estabeleceu-se um discurso técnico-científico, permitindo que uma prática de observação e experimentação penetrasse no ensino. É interessante lembrar que a ciência moderna ganha corpo nessa época com o *Discurso do Método*, de René Descartes, e os *Principia*, de Isaac Newton.

Nas primeiras escolas de engenharia, a formação era mais voltada para a formação de quadros funcionais especializados para o Estado, e não para os sistemas produtivos privados. Desta forma, o Estado monopolizava o novo processo de formação de profissionais técnicos, com uma postura *saber-poder* e com uma certa autonomia. É neste contexto que surgem e se firmam estas escolas, sendo as mesmas causa e efeito de mudanças no sistema educativo.

No Brasil, o ensino de engenharia teve suas bases firmadas no positivismo de Augusto Comte. No século XIX, engenheiros brasileiros participavam ativamente das discussões travadas entre positivistas ortodoxos (dispostos a promover uma profunda reforma moral da sociedade) e positivistas heterodoxos (preocupados com a instauração definitiva da positividade científica nas diferentes áreas do conhecimento). A maioria desses engenheiros era simpatizante desta segunda vertente e, é dela que herdamos, por exemplo, a neutralidade que hoje é cultuada como premissa para os indivíduos com formação técnica. Dela também resultam o entendimento do discente como vasilhame vazio de conhecimentos, que o docente vai preencher com suas experiências e o tratamento do saber científico como instância última e necessária para as pretensões intelectuais da espécie humana (Bazzo, 2000).

Embora pareça natural a forma como são tratados atualmente os conhecimentos na escola, estudos históricos permitem concluir que o modelo pedagógico, por exemplo, a hierarquização dos programas; a separação e seqüenciação de classes por progressão nos estudos; a avaliação regular dos conteúdos; a quantificação dos níveis de aprendizado e a temporização dos momentos de ensino, tudo isso foi lenta e gradualmente criado e implantado nas escolas, tendo, como pano de fundo, necessidades socialmente postas em cada momento histórico (Bazzo, 2000). O mesmo pode-se dizer a respeito da escola como

espaço físico com sua divisão interna estabelecendo ambientes que refletem a fragmentação e hierarquização que acompanham o modelo pedagógico.

O ensino de engenharia retrata com precisão essa fragmentação e hierarquização, em especial no Brasil, com a divisão dos cursos aproximadamente em dois ciclos: o básico e o profissionalizante, ou quando se estabelecem seqüências bastante rígidas de pré-requisitos entre várias disciplinas, conferindo-lhes uma seqüência rígida e linear. Além desses pontos, contribui para o controle dos discentes e dos espaços escolares a marcação e medição do tempo de estudo, tempo este linear, abstrato e indiferente aos ritmos naturais. E se o tempo pode ser precisamente medido, por que não medir e quantificar com precisão também o nível de compreensão e reprodução de conhecimentos? Tal é a influência do tempo no processo de ensino, que a escola contemporânea vê-se totalmente comprometida com a sua racionalização que passa a ser um dos mais característicos critérios de diferenciação entre o “bom” e o “mau” discente, conforme a capacidade de compreender e reproduzir conhecimentos precisos em tempos e prazos preestabelecidos (Bazzo, 2000).

5.3 - O Atual Ensino de Engenharia

Quando se fala em ensino de engenharia, as abordagens e questionamentos relativos ao atual modelo de ensino revelam uma postura amadorística e muitas vezes destituída do mesmo rigor reservado a outros procedimentos profissionais. Levantamentos esporádicos realizados por educadores que individualmente se preocupam com os problemas no ensino de engenharia, são, não raramente, desprovidos de fundamentação teórica que permitam realizar análises mais consistentes, realísticas e promissoras do empreendimento a que se propõem.

Nos cursos de engenharia, a formação de indivíduos tecnicamente capazes e com visão social crítica e criadora não é adequadamente realizada. Uma vez constatado este fato, as discussões entre os educadores, em geral, giram em torno de tentativas de programar uma equilibrada distribuição dos conteúdos técnicos ao longo dos semestres. Esta tarefa realizada sem um devido diagnóstico e sem qualquer embasamento teórico evidenciará, com certeza, um certo distanciamento entre o desejável e a atuação prática do cotidiano.

Qualquer que seja o modelo adotado para o ensino, a maneira como o processo educacional é organizado reflete-se na formação de seus egressos, influenciando na atuação profissional. Ao escolher um modelo, haverá sempre algum tipo de reflexo, seja ele

positivo ou negativo. O que se deve ter em mente é, queiramos ou não, estamos sob o comando de uma ideologia e ela está presente nas ações que empreendemos cotidianamente, explícita ou implicitamente.

O currículo é um importante elemento constitutivo da organização escolar. Como afirma Veiga (1995), currículo é uma construção social do conhecimento, pressupondo a sistematização dos meios para que esta construção se efetive. Na organização curricular é preciso considerar alguns pontos básicos. O primeiro é o que o currículo não é um instrumento neutro. É preciso uma análise interpretativa e crítica, tanto da cultura dominante, quanto da cultura popular. O segundo ponto é o de que o currículo não pode ser separado do contexto social, uma vez que ele é historicamente situado e culturalmente determinado. O terceiro ponto diz respeito ao tipo de organização curricular a ser adotada: hierárquica e fragmentada ou aberta e integradora. Esta última forma de organização do conhecimento visa reduzir o isolamento entre as disciplinas curriculares, procurando agrupá-las num todo mais amplo. O quarto ponto refere-se à questão do controle social, já que o currículo formal (conteúdos curriculares, metodologia e recursos de ensino, avaliação e relação pedagógica) implica em controle.

Alterações curriculares, em termos de conteúdo ou disposição, sem uma reflexão crítica mais consistente não contribuem para melhorar o quadro atual do ensino de engenharia. O problema não está fundamentalmente na grade curricular. A questão é estrutural, como diz Bazzo (2000), “tendo uma parcela significativa de seus problemas fundamentada na postura do docente, dizendo respeito à conscientização do papel por ele desempenhado e à sua efetiva identificação com os objetivos do processo educacional de que participa”.

“Orientar a organização curricular para fins emancipatórios implica, inicialmente, desvelar as visões simplificadas de sociedade, concebida como um todo homogêneo, e de ser humano, como alguém que tende aceitar papéis necessários à sua adaptação ao contexto em que vive. Controle social, na visão crítica, é uma contribuição e uma ajuda para a contestação e a resistência à ideologia veiculada por intermédio dos currículos escolares” (Veiga, 1995).

O ensino de engenharia não pode se basear apenas no desenvolvimento tecnológico e ignorar o caráter dinâmico da sociedade. A forma como têm sido planejados e

desenvolvidos os cursos de engenharia impõem um distanciamento entre as disciplinas que compõem o todo, tornando, assim, o processo cognitivo complexo e desestruturado.

Em geral, o currículo de engenharia é separado em duas partes. O ciclo básico tem como objetivo “repassar” aos estudantes os fundamentos necessários ao próximo ciclo. Na prática, tem-se observado que não raramente estes conteúdos têm sido colocados como se tivessem um fim em si mesmos. Já no ciclo profissionalizante, em muitas situações, acaba-se por privilegiar mais o processo informativo do que o formativo, pressupondo-se a consolidação dos conhecimentos trabalhados no ciclo anterior e a projeção para a atuação profissional futura. Uma projeção que cada docente tem do mercado de trabalho, muitas vezes estereotipada. A organização do curso em duas partes: ciclo básico e ciclo profissionalizante deixam clara a idéia de que, primeiro o discente tem de se apoderar de um grande número de informações para depois aprender a aplicação das mesmas.

Em vista de todas as questões colocadas até agora, pode-se tentar buscar soluções para os problemas no ensino de engenharia aqui levantados. Como a solução não vem num passe de mágica, é necessário afastar a busca de respostas prontas respaldadas no senso comum para lidar com problemas que têm tratamento teórico e profissional já satisfatoriamente sistematizado. As questões pedagógicas merecem o mesmo tratamento das questões científico-tecnológicas, ou seja, a otimização de resultados deve ser uma busca incessante e todas as variáveis envolvidas no problema devem ser trabalhadas.

Se a hipótese colocada, aqui, de que a formação do pensamento científico-tecnológico e a apropriação deste conhecimento, calcadas estritamente numa concepção empirista-positivista, não servem como fundamentação para a prática pedagógica que possa dar conta da formação do engenheiro do futuro, então surge a pergunta: qual deveria ser o fundamento didático-pedagógico a ser adotado nas escolas de engenharia?

Como não existe uma resposta pronta a esta pergunta, o que interessa agora é procurar um novo modelo epistemológico que atenda à construção de conhecimentos para a formação do engenheiro, modelo esse que dever ser construído paulatinamente pelos participantes do processo.

Para o enfrentamento destas questões, Bazzo (2000) sugere um caminho: a compreensão da epistemologia associada à formação de indivíduos com embasamento técnico. E acrescenta ainda que um entendimento mínimo das relações docente-discente, das vertentes epistemológicas e filosóficas, das questões didático-pedagógicas que ultrapassem o simples caráter opinativo podem contribuir muito para a formação em engenharia.

5.4 - O Processo Educativo e as Visões Epistemológicas

Para pensar o ensino de engenharia sob nova ótica, é necessário refletir sobre a prática docente e como se dá o processo educativo em engenharia.

Como mencionado anteriormente, este processo dá-se, de uma forma geral, sob a ótica do positivismo, que permeia tanto a profissão quanto o seu ensino. Esta constatação permite-nos evidenciar um dos grandes problemas no ensino de engenharia: a falta de formação de docentes em relação aos aspectos epistemológicos.

Segundo o que está registrado no *Dicionário Aurélio*, epistemologia significa o “estudo dos princípios, hipóteses e resultados das ciências já constituídas, e que visa a determinar os fundamentos lógicos, o valor e o alcance objetivos delas”. Outros autores já registraram outras variações. Resumindo, a epistemologia é um ramo da filosofia que trata dos problemas que envolvem a teoria do conhecimento e ocupa-se da definição do saber e dos conceitos correlatos, das fontes, dos critérios, dos tipos de conhecimento possíveis e do grau de exatidão de cada um, bem como da relação real entre aquele que conhece e o objeto conhecido.

Segundo Becker (1995), são três as visões epistemológicas mais utilizadas para representar as relações entre o sujeito, o objeto e o conhecimento como produto do processo cognitivo. A primeira, denominada *Empirismo*, é baseado em uma pedagogia centrada no docente, que valoriza as relações hierárquicas, que entende o ensino como transmissão de conhecimento e que se considera o dono do saber. Nesta visão considera-se, ainda, o sujeito da aprendizagem, em cada novo nível, como tábula rasa. É, como diria Paulo Freire, uma educação domesticadora. O *Apriorismo* adota uma pedagogia centrada no discente pretendendo assim enfrentar os desmandos autoritários do modelo anterior, mas atribuindo ao discente qualidades que ainda não possui como domínio do conhecimento sistematizado em áreas específicas e visão crítica na coleta e organização da informação disponível. Por último, a visão epistemológica denominada *Construtivista* ou *Interacionista* dissolve a importância individual absoluta de cada um dos elementos do processo por meio da dialetização. Neste modelo, a relação docente-discente é vista como um processo de interação mútua onde nenhum deles é neutro e/ou passivo, onde o primeiro também aprende no decorrer da ação, e o segundo aprende para si e também participa do crescimento do docente.

"Interessa-nos muito mais o processo dinâmico por meio do qual se adquire o conhecimento científico do que a estrutura lógica dos produtos da pesquisa científica", Thomas Khun (1979).

O empirismo tem sido o modelo epistemológico tradicionalmente utilizado no ensino de engenharia que privilegia uma prática que considera o discente como neutro e sem história e cujo objetivo principal é reproduzir o que lhe foi repassado, sendo avaliado pela precisão e qualidade dessa sua reprodução. O modelo construtivista ou interacionista constitui uma tendência contemporânea no ensino. Seu método baseia-se na contextualização do conhecimento a ser construído com o discente. Neste modelo, o discente é considerado um ser pensante, com história pregressa e com um universo mental prévio já internalizado. O docente é orientador e co-participante da construção do novo, que segundo Bazzo (2000), provoca as perturbações que farão o discente reestruturar o seu universo pessoal. A escola é então o espaço de integração do discente à sociedade e à cultura.

Uma mudança radical de postura pedagógica não acontece pela simples denúncia de que optamos por uma ou outra visão epistemológica. Na verdade o que se percebe, na prática, é a coexistência de modelos ou concepções epistemológicas em conformidade com o momento e com o objeto de trabalho.

Para um ataque efetivo ao problema, sem a mudança pura e simples da malha curricular pode-se sugerir (Bazzo, 2000):

- i) a formação profissional contínua do docente de engenharia com ênfase especial em ensino, história, filosofia da ciência e da tecnologia;
- ii) a consolidação de uma massa crítica de educadores vivamente engajados em questões filosóficas e pedagógicas, via cursos de pós-graduação, de preferência nas próprias escolas de engenharia.

Estas sugestões possibilitam ao docente compreender e confrontar diferentes visões epistemológicas, seus pressupostos e implicações, limites, pontos de contraste e convergência. Possibilitam, ainda, a análise do próprio fazer pedagógico, de suas implicações, pressupostos e determinantes e, segundo Bazzo (2000), eliminariam a regra vigente que privilegia costuras visivelmente ineficazes nos já fragmentados currículos que, a par de seus aparentes efeitos imediatos, relegam perigosamente a planos secundários o

fulcro da questão: o modelo filosófico que dá sustentação aos cursos e, mais do que isso, ao desenvolvimento tecnológico e social do país.

6 – PRINCÍPIOS E OBJETIVOS DO CURSO

Em um mundo em que a velocidade das transformações sociais e tecnológicas é cada vez maior e mais rapidamente se tornam obsoletas algumas práticas consolidadas do passado, aprender a aprender é um requisito insubstituível do cidadão crítico, criativo e atualizado para o embate da vida profissional, particularmente no caso do engenheiro.

Neste contexto, a FEMEC - Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia propõe formar engenheiros com conhecimentos básicos relacionados aos vários ramos das ciências físicas e da matemática, capazes de responder rapidamente às exigências atuais do chamado setor produtivo, bem como induzir mudanças estruturais por sua capacidade analítica e crítica.

Assim, os cursos de engenharia oferecidos pela FEMEC têm como objetivos gerais:

- a. Promover o entendimento dos princípios científicos fundamentais e seu papel na estrutura da engenharia;
- b. Transmitir os elementos de integração multidisciplinar, bem como desenvolver a habilidade de comunicação e relacionamento;
- c. Desenvolver o hábito do auto-aperfeiçoamento e da educação continuada após a graduação;
- d. Desenvolver a capacidade de criar e aperfeiçoar os sistemas e métodos visando atender às necessidades das pessoas e da sociedade;
- e. Desenvolver a capacidade de atuação em grupo na solução de problemas de engenharia, englobando aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais, éticos e ambientais.

Mais especificamente, a Engenharia Mecatrônica deverá:

- a. Fornecer uma formação multidisciplinar contemplando os conceitos básicos das várias áreas afeitas à engenharia mecânica, eletro-eletrônica e computação incluindo, microprocessadores, controle de máquinas e processos via computador, instrumentação, informática industrial e automação da manufatura;

- b. Além da formação específica citada acima, deve proporcionar uma sólida formação básica em matemática, física, eletrônica e informática.

Conseqüentemente, o engenheiro mecatrônico assim formado, poderá atuar na concepção, implementação, utilização e manutenção de unidades de produção automatizadas e desenvolvimento de produtos inteligentes considerando os aspectos econômicos, de gestão, de segurança e ambientais.

Além da formação técnica, a formação universitária deve permitir que o profissional seja capaz de pensar de forma holística e agindo com seus próprios conhecimentos. Igualmente, ele deve ter iniciativa e estar preparado para assumir responsabilidades tanto a nível social como de sua área específica de conhecimento.

7 – CARACTERIZAÇÃO DO EGRESSO

7.1 - Introdução

O perfil do engenheiro apresentado a seguir contempla as várias formações pretendidas pela FEMEC/UFU, sendo, portanto, destacados os aspectos de caráter geral mais relevantes, resultados para a Engenharia Mecatrônica. O perfil apresentado atende aos requisitos das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, definidos pela resolução CNE/CES nº 11 de 11 de março de 2002, como também ao perfil do profissional formado pela UFU, tanto no que se refere aos aspectos político-social, epistemológico como pedagógico.

Vários têm sido os estudos dedicados à formação moderna do engenheiro, tanto a nível internacional, como nacional, provocando até mesmo uma mudança de paradigmas. Assim é que, além dos aspectos *técnico* e *científico*, outros vêm sendo cada vez mais valorizados, como o *humano*, o *social* e o *gerencial*. Aponta-se, portanto, que não basta hoje em dia fornecer uma formação de caráter específico dentro de um determinado campo da engenharia. A vida profissional exige do engenheiro determinadas habilidades e posturas pessoais muito ligadas à sua formação humana e filosófica, além do desenvolvimento de características de liderança e empreendedorismo, aí envolvendo aspectos relacionados à facilidade de comunicação e expressão. Além disso, a rapidez das transformações científicas, tecnológicas e sociais impõe exigências de capacidade de

adaptação para o engenheiro. Não preocupar-se com tal rapidez nas mudanças seria limitar o horizonte de “vida útil” do engenheiro, algo inaceitável para países como o Brasil, onde os recursos são limitados. Tudo indica que estes princípios de natureza geral ajudam o engenheiro a ter um melhor entendimento do mundo e facilitam o exercício da cidadania, num país com imensos desníveis tecnológicos e sociais, como é o nosso.

Outro ponto importante é que os traços do perfil profissional não devem ser introduzidos apenas pela grade curricular implantada, considerados os conteúdos das disciplinas do curso. Uma universidade plena oferece um elenco de opções de convivência com outras áreas do conhecimento extremamente enriquecedoras, que devem ser colocadas à disposição dos estudantes em termos práticos e efetivos. Entretanto, o aspecto central é o comprometimento dos docentes com o projeto acadêmico do curso. Isto coloca não apenas sobre o Colegiado do Curso, mas sobre todos os docentes a responsabilidade de fazer com que tudo funcione de maneira adequada, buscando nas várias ações, tanto curriculares como extracurriculares, formas de contribuir no sentido de formar o perfil acordado por todos aos novos engenheiros.

7.2 - Ferramentas para Atingir o Perfil do Engenheiro Mecatrônico

Para atingir o objetivo na formação do Engenheiro Mecatrônico é necessário que o corpo docente juntamente com a Coordenação de Curso, assumam uma postura de compromisso de forma a utilizar ferramentas que permitam atingir o perfil que se pretende, por meio de:

- Incentivo a participação efetiva dos discentes no processo ensino/aprendizagem;
- Utilização de metodologias que superem a passividade dos discentes, tão comum nas aulas expositivas;
- Colocação clara e objetiva da importância da disciplina dentro do contexto do curso e da formação profissional;
- Introdução de uma abordagem histórica dos conceitos e idéias para mostrar que a engenharia não é uma estrutura pronta e acabada, estanque em si mesma, mas em permanente construção e desenvolvimento;
- Exposição do discente, desde o início do curso, a problemas reais de engenharia;

- Reconsideração e providência de experimentos laboratoriais que se aproximam de problemas profissionais práticos integrados à teoria, que ao mesmo tempo incentiva a descoberta de conceitos físicos;
- Utilização de recursos audiovisuais, computacionais e de pequenos experimentos em sala de aula para visualização de fenômenos e de conceitos;
- Reconsideração da prática de projetos em grupos, visando a capacitação do trabalho em equipe, o desenvolvimento da habilidade de comunicação e relacionamento social.

7.3 - Perfil do Engenheiro Mecatrônico

O Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica tem como objetivo formar um 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.

7.4 - Competências e Habilidades

A formação do Engenheiro Mecatrônico tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades:

- Identificação, formulação e resolução de problemas de engenharia de maneira sistêmica;
- Produção e sistematização de conhecimentos e tecnologia;
- Projeção e condução de experimentos e interpretação de resultados;
- Supervisão da operação e a da manutenção de sistemas;
- Avaliação crítica da operação e da manutenção de sistemas;
- Estudo, aprendizado, incorporando novos conhecimentos, de maneira autodidata e por meio da formação continuada, buscando sempre sua atualização profissional;
- Sólida base científica e cultural;

- Forte formação em Matemática e Física;
- Demonstração de sólidos conhecimentos em sua área profissional;
- Capacidade de utilização da informática na solução de problemas;
- Utilização dos conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais na solução de problemas;
- Planejamento, supervisão, elaboração e coordenação de projetos e serviços de engenharia;
- Avaliação da viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- Concepção de projetos e análise de sistemas, produtos e processos de engenharia
- Expressão clara tanto na forma escrita como falada;
- Demonstração de comportamento ético e responsabilidade profissional, tanto no contexto social como ao respeito ao meio ambiente;
- Avaliação do impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- Demonstração de preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais;
- Aproveitamento de novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços;
- Demonstração de atitude empreendedora, possibilitando não apenas a inovação dentro do ambiente de trabalho, como a visão de iniciar novas empresas;
- Atuação em equipes multidisciplinares;
- Demonstração de liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe.

O esforço conjunto de todos os envolvidos na formação do Engenheiro Mecatrônico permitirá que o profissional formado pela FEMEC/UFU seja capaz de:

- Adquirir novos conhecimentos de maneira a garantir a sua formação continuada a partir da sólida formação nos conceitos e princípios básicos da mecânica, elétrica e computação;

- Enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais;
- Ser empreendedor, criativo, inovador, questionador e com talento para solucionar problemas de engenharia;
- Desenvolver trabalhos em equipe;
- Ter autoconfiança e competência quanto ao uso de equipamentos inerentes à sua profissão.

Desta forma, o profissional formado pelo Curso de Engenharia Mecatrônica, da FEMEC/UFU, será capaz de pensar de forma holística e agir com base em seus próprios conhecimentos. Igualmente, ele deve ter iniciativa, ser inovador, apresentar competência social e estar preparado para assumir responsabilidades.

7.5 - Áreas de Atuação do Engenheiro Mecatrônico

O Engenheiro Mecatrônico atua em equipes multidisciplinares, dadas as características de sua formação técnica em Engenharia Mecânica, Elétrica e Ciências da Computação.

Em sua atuação, o profissional terá a capacidade de:

- Estudar, projetar e especificar materiais, componentes, dispositivos, equipamentos com partes elétricas, mecânicas, e elementos de informática;
- Planejar e instalar sistemas de medição e instrumentação eletro-eletrônica, acionamentos, controle e automação;
- Planejar e instalar robôs, sistemas de manufatura e redes industriais;
- Planejar, instalar e manter sistemas de informática industrial, incluindo máquinas de comando numérico e de operação autônoma;
- Realizar trabalhos de engenharia de sistemas e produtos, envolvendo análise de sistemas, métodos e processos, análise computacional de sistemas mecânicos e de manufatura, atividades de planejamento, gerenciamento, controle e produção;
- Planejar, instalar e manter processos físicos de produção, envolvendo operações, métodos e instalações industriais;

- Coordenar e supervisionar equipes de trabalho, realizar estudos de viabilidade técnico-econômica, executar e fiscalizar obras e serviços técnicos e efetuar vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres técnicos.

Em suas atividades o Engenheiro Mecatrônico considerará aspectos referentes à ética, à segurança, à legislação e aos impactos ambientais. Em sua área de atuação encontram-se ainda aplicações de mecatrônica, robótica e automação em ambientes da indústria metal-mecânica, automobilística, aeronáutica e também em ambientes não industriais, tais como hospitais, residências, depósitos, escritórios e supermercados.

Esses profissionais encontram inserção em atividades de ganho de confiabilidade de processos. Dada a sua formação técnica, cabe também ao Engenheiro Mecatrônico prospectar o surgimento de novas tecnologias e recentes descobertas para, juntamente com uma sólida formação de base, transformar esses novos conhecimentos em produtos e processos inovadores ao alcance da sociedade.

8 - ESTRUTURA CURRICULAR DA REFORMULAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA

8.1 - Organização Curricular

A elaboração da estrutura curricular do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica segue os seguintes critérios:

- Atender às Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecidas pela resolução CNE nº 11 de 11/03/2002, nas quais são definidas as matérias de formação com conteúdos básicos, profissionalizantes e com conteúdo específico e também suas porcentagens em relação à carga horária mínima, para os cursos de engenharia.
- Estabelecer um equilíbrio entre as disciplinas de formação em Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Computação, porém mantendo-se a origem

na Engenharia Mecânica de modo a garantir a integração destas áreas para a aplicação na automação do setor produtivo.

- Limitar e distribuir a carga horária por semestre, permitindo que o discente se matricule nas disciplinas optativas ao longo do curso.
- Manter uma carga horária compatível com um curso distribuído em dez semestres em período integral.
- Estabelecer um grande número de disciplinas com atividades práticas, garantindo um forte aspecto prático/experimental do curso.
- Estabelecer, desde o primeiro semestre do curso, disciplinas aplicadas à área de Mecatrônica de modo a garantir o interesse do discente pelo curso, dentro do limite permitido pelas disciplinas de formação básica.
- O ingresso de 20 (vinte) discentes para o curso, sendo que para as aulas práticas de laboratório os discentes serão divididos em turmas de no máximo 10 (dez), ou de acordo com a capacidade do laboratório, permitindo melhor rendimento acadêmico.
- Estabelecer horários que permitam a otimização do uso da infra-estrutura disponível para o desenvolvimento do curso.
- Definir uma seqüência das disciplinas de tal maneira que o conhecimento adquirido em uma seja utilizado nas disciplinas seguintes.

O Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, que habilita o discente para o exercício da profissão liberal (bacharelado), será ministrado em período integral, com tempo de integralização: mínima de 4 (quatro) anos, média (regular) 5 (cinco) anos e máxima de 9 (nove) anos.

Por meio de uma sólida formação básica e uma visão geral e abrangente da engenharia mecatrônica espera-se do profissional formado nesse curso uma alta capacidade crítica e criativa sempre que estiver à frente de novos problemas ou tecnologia. Almeja-se ainda uma participação ativa desse profissional na solução de problemas políticos, econômicos e sociais do país. Para isto, conteúdos da área de humanidades e ciências sociais e meio ambiente são também ministrados ao longo do curso.

A formação de um Engenheiro Mecatrônico com esse perfil norteia o currículo do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica da FEMEC/UFU que possui 10 (dez) períodos semestrais, ofertados em período integral, cujas atividades curriculares estão

distribuídas em: disciplinas obrigatórias, disciplinas optativas, disciplina obrigatória em humanidades e ciências sociais, projeto de fim de curso, estágio e atividades acadêmicas complementares, totalizando 4185 (quatro mil e cento e oitenta e cinco) horas, conforme descrito a seguir.

- 1) As disciplinas obrigatórias contemplam os conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos definidos na Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, que visam dotar o Engenheiro Mecatrônico dos conhecimentos necessários ao exercício de sua profissão. Elas totalizam 3705 (três mil setecentas e cinco) horas, sendo 3045 (três mil e quarenta e cinco) horas teóricas e 660 (seiscentas e sessenta) horas de atividades práticas. A disciplina em humanidades e ciências sociais é considerada em um item diferenciado, bem como Projeto de Fim de Curso.
- 2) Cabe salientar que a disciplina IPUFU49050 – Psicologia Aplicada ao Trabalho, em função da importância dos temas abordados na formação do egresso com relação, principalmente, ao relacionamento humano, foi incluída como disciplina obrigatória. Nesta linha de formação do cidadão, a disciplina IGUFU49010 – Educação para o Meio Ambiente, como disciplina obrigatória, foi alocada no primeiro período no intuito de alertar o ingressante para sua responsabilidade com o meio ambiente. Para complementar a formação aplicada de automação atribuída a sistemas, foi introduzida a disciplina FEMEC42083 – Simulação de Sistemas Automatizados, que estuda a metodologia, os modelos e a aplicação computacional da simulação de sistemas automatizados. Também foi introduzido no currículo disciplinas: Materiais para Engenharia, Óptica e Laboratório de Óptica eliminando a lacuna existente no currículo vigente (2010-1). Em diversas disciplinas foram efetuados ajustes de conteúdos visando a melhor formação profissional do egresso.
- 3) O discente é obrigado a cursar 180 (cento e oitenta) horas em disciplinas optativas. As disciplinas optativas têm como objetivo permitir, ao discente, aumentar seus conhecimentos em uma área específica. A matrícula poderá ser efetuada desde que atenda aos requisitos mínimos da disciplina a ser cursada. Foram previstas quatro disciplinas denominadas “Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica I, Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica II, Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica III, Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica IV” que permitem

o oferecimento de disciplinas com temas de interesse na formação do profissional de Engenharia Mecatrônica, principalmente sobre novas tecnologias e métodos. Os discentes contam com elenco de disciplinas optativas de diversas áreas, tais como disciplinas dos Cursos de Graduação em Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Biomédica, Ciências da Computação e Física. Os discentes devem receber orientação da Coordenação do Curso para cursar as disciplinas optativas a partir do quinto período, distribuindo-as ao longo do curso.

- 4) Disciplina obrigatória em humanidades e ciências sociais. O discente deverá cursar pelo menos uma disciplina de formação básica em Humanidades e Ciências Sociais. É necessário que a disciplina cursada tenha pelo menos carga horária semestral de 30 (trinta) horas. A disciplina deve ser escolhida entre as oferecidas por Unidades Acadêmicas da UFU, a saber: FADIR49111 - Direito e Legislação; FADIR49112 - Direito Empresarial 1; FADIR49110 - Ciências Sociais e Jurídicas (Faculdade de Direito), devendo o discente ter cursado 1500 (um mil e quinhentas) horas como pré-requisito. Outras disciplinas poderão ser cursadas na área, desde que previamente aprovadas pelo Colegiado do Curso.
- 5) O projeto de fim de curso, também conhecido como projeto de graduação, foi subdividido em duas partes: “Projeto de Fim de Curso I” e “Projeto de Fim de Curso II”, alocadas no nono e no décimo períodos, respectivamente. A divisão foi feita para permitir que o discente, que não possui experiência no desenvolvimento de projetos, tenha tempo hábil para desenvolver um trabalho com qualidade condizente à formação do Engenheiro. A matrícula em “Projeto de Fim de Curso I” poderá ser realizada após o discente ter cursado 2700 (duas mil e setecentas) horas. Os Projetos de Fim de Curso I e II totalizam 60 (sessenta) horas sendo que as Normas Gerais que regem a sua execução estão apresentadas no Anexo 4.
- 6) O “Estágio Curricular”, conforme a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, é obrigatório, e cuja única restrição é de ter carga horária mínima de 160 (cento e sessenta) horas. No Curso de Graduação em Mecatrônica ele deverá ser de, no mínimo 180 (cento e oitenta) horas, e o discente poderá realizá-lo após ter cursado 2700 (duas mil e setecentas) horas. As Normas para o Estágio estão apresentadas no Anexo 2.

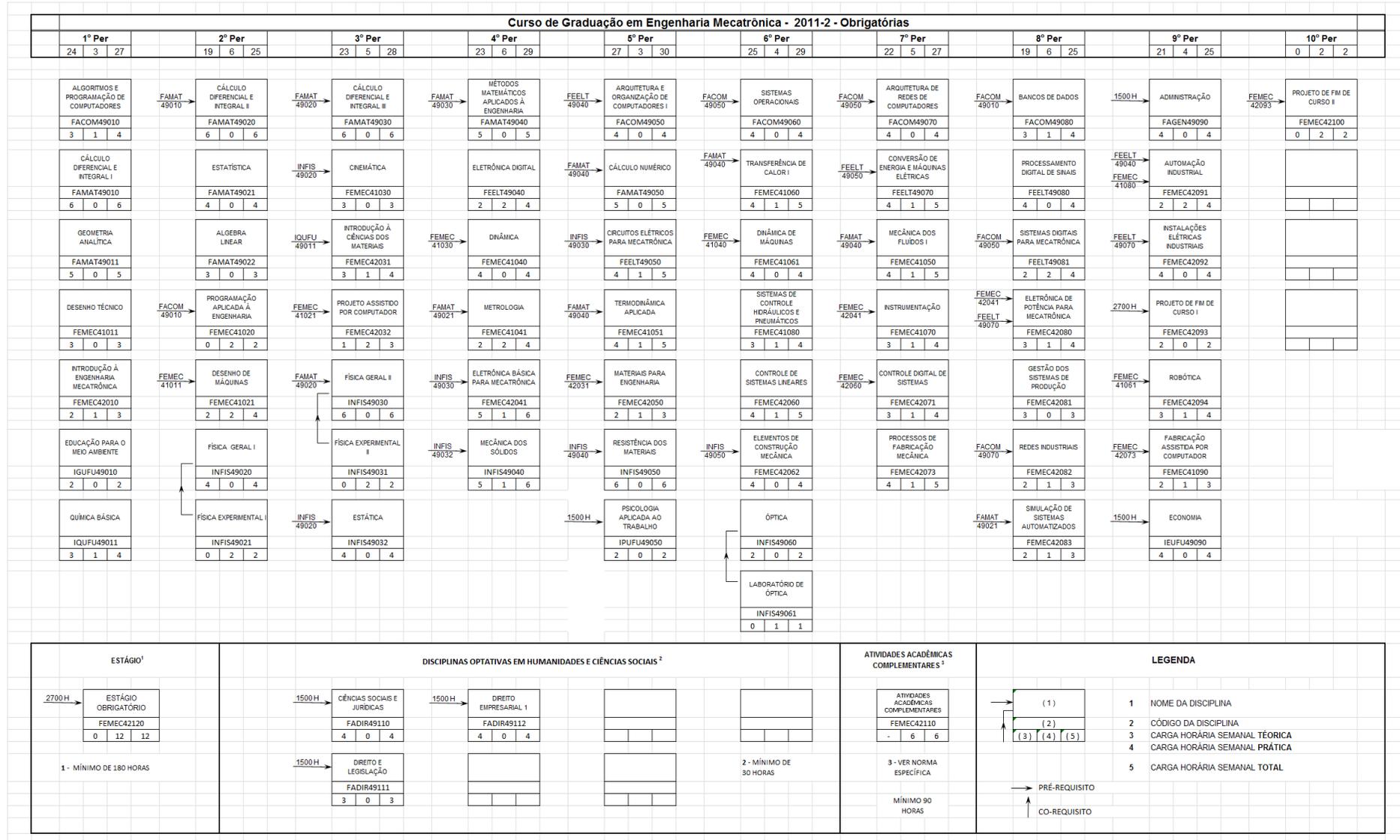
- 7) A atividade obrigatória denominada “Atividades Acadêmicas Complementares” consiste em atividades extracurriculares, complementares à formação do profissional de Engenharia Mecatrônica. As “Atividades Acadêmicas Complementares” equivalem a 90 (noventa) horas. Tais atividades podem corresponder a: trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, atividades empreendedoras e participação de cursos extracurriculares. Para serem convalidados como Atividades Acadêmicas Complementares, devem ter aprovação prévia do Colegiado de Curso. O discente deve apresentar documentação comprobatória de realização da atividade, conforme descrito no Anexo 5.

Observa-se que o conteúdo das disciplinas oferecidas no curso cumpre o que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia definidas pelo MEC na resolução nº 11, de 11 de março de 2002. No Anexo 1 é apresentada a transcrição da Resolução. Além do requisito básico de se cumprir do ponto de vista de conteúdo as diretrizes curriculares, o oferecimento das disciplinas é feito visando sempre a excelência no ensino e na aprendizagem do discente de engenharia. Além disso, algumas atividades previstas nesse projeto buscam ao longo de todo o curso o alcance de objetivos adicionais importantes como:

- i) a diminuição do tempo gasto do discente em sala de aula com o conseqüente aumento da participação do discente em pesquisa e atividades extra-sala de aula;
- ii) desenvolvimento de capacidade crítica e visão sistêmica de processos; e
- iii) construção e avaliação permanente do projeto político pedagógico.

Tais conteúdos, juntamente com as disciplinas são apresentados no Quadro 04, a seguir.

Quadro 04 – Fluxograma das Disciplinas Obrigatórias – Currículo 2011-1



8.2 - Conteúdos Curriculares

8.2.1 – Disciplinas com conteúdos básicos

O currículo é constituído de disciplinas de conteúdos básicos distribuídas entre os 10 (dez) períodos. Estas disciplinas abordam vários tópicos comuns aos cursos de engenharia tais como, Informática, Expressão Gráfica, Matemática, Física, Mecânica dos Sólidos, Eletricidade Aplicada, Química, Administração, Economia, Ciências do Ambiente, Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania. As diretrizes curriculares nacionais estabelecem que um mínimo de 30% da carga horária mínima deve versar sobre esses tópicos. Observa-se assim que a estrutura curricular do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica prevê 1965 (Um mil novecentas e sessenta e cinco) horas, ou seja, aproximadamente 46% da carga horária mínima em conteúdos básicos. Reflete-se assim, nessa estrutura, a forte formação básica do egresso, principalmente em conteúdos de Matemática e Física cuja participação no currículo é de aproximadamente 23% da carga horária obrigatória mínima.

Apresenta-se a seguir um quadro onde se destaca o oferecimento de cada disciplina, sua carga horária e o seu respectivo conteúdo básico estabelecido nas diretrizes curriculares.

Tabela 8.1 - Disciplinas do curso e seus respectivos conteúdos básicos.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes curriculares	Carga horária semanal (teórica , prática)
Introdução à Engenharia Mecatrônica	Metodologia Científica e Tecnologia Comunicação e Expressão, Legislação Profissional e Humanidades.	(2,1)
Desenho Técnico	Expressão Gráfica	(3,0)
Desenho de Máquinas	Expressão gráfica	(2,2)
Algoritmos e Programação de Computadores	Informática	(3,1)
Cálculo Integral e Diferencial I	Matemática	(6,0)
Cálculo Integral e Diferencial II	Matemática	(6,0)
Cálculo Integral e Diferencial III	Matemática	(6,0)
Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	Matemática	(5,0)
Geometria Analítica	Matemática	(5,0)
Álgebra Linear	Matemática	(3,0)
Estatística	Matemática	(4,0)
Cálculo Numérico	Matemática	(5,0)
Física Geral I	Física	(4,0)
Física Experimental I	Física	(0,2)
Física Geral II	Física	(6,0)
Física Experimental II	Física	(0,2)
Estática	Física	(4,0)
Cinemática	Física	(3,0)
Dinâmica	Física	(4,0)
Óptica	Física	(2,0)
Laboratório de Óptica	Física	(0,1)
Resistência dos Materiais	Ciência e Tecnologia dos Materiais	(6,0)
Introdução à Ciências dos Materiais	Ciência e Tecnologia dos Materiais	(3,1)
Química Básica	Química	(3,1)
Mecânica dos Sólidos	Mecânica dos Sólidos	(5,1)
Mecânica dos Fluidos I	Fenômenos de Transporte	(4,1)
Transferência de Calor I	Fenômenos de Transporte	(4,1)
Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Elettricidade Aplicada	(4,1)
Educação para o Meio Ambiente	Ciências do Ambiente	(2,0)
Economia	Economia	(4,0)
Administração	Administração	(4,0)
Optativa na área de Humanas e Ciências Sociais (Direito e Legislação, Direito Empresarial I, Ciências Sociais e Jurídicas)	Humanas, Ciências Sociais e Cidadania	Min (2,0)

Além disso, temas como Comunicação e Expressão (utilização dos diversos meios de comunicação, leitura e interpretação de textos em português e inglês, redação e apresentação oral) são abordados indiretamente ao longo do curso, através de relatórios em diversas disciplinas, tais como em estágio e na apresentação de seminários onde o discente deve pesquisar sobre temas específicos, como em projeto fim de curso.

8.2.2 – Disciplinas com conteúdos profissionalizantes e específicos

As disciplinas de conteúdos profissionalizantes estão distribuídas em quatro grandes áreas da Engenharia Mecatrônica da seguinte forma: Projetos e Sistemas Mecânicos, Informática, Elétrica/Eletrônica e Controle e Automação. Cabe salientar que as disciplinas “Cinemática”, “Dinâmica” e “Conversão de Energia e Máquinas Elétricas” além de oferecer conteúdos de formação básica, também oferecem uma formação em conteúdo profissionalizante.

Tabela 8.2 – Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Projetos e Sistemas Mecânicos.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Cinemática	Mecânica Aplicada	(3,0)
Dinâmica	Mecânica Aplicada	(4,0)
Dinâmica de Máquinas	Mecânica Aplicada	(4,0)
Elementos de Construção Mecânica	Mecânica Aplicada	(4,0)
Projeto Assistido por Computador	Sistemas Mecânicos	(1,2)
Robótica	Sistemas Mecânicos	(3,1)
Instrumentação	Instrumentação	(3,1)
Processos de Fabricação Mecânica	Processos de Fabricação	(4,1)
Gestão dos Sistemas de Produção	Gerência de Produção	(3,0)
Metrologia	Qualidade; Tecnologia Mecânica	(2,2)

Tabela 8.3 – Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Informática.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Programação Aplicada à Engenharia	Informática	(0,2)
Bancos de Dados	Algoritmos e Estruturas de Dados	(3,1)
Arquitetura e Organização de Computadores I	Organização de Computadores	(4,0)
Arquitetura de Redes Locais de Computadores	Sistemas de Informação	(4,0)
Sistemas Operacionais	Sistemas de Informação	(4,0)

Tabela 8.4 – Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Elétrica/Eletrônica.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Circuitos Elétricos para Mecatrônica	Circuitos Elétricos	(4,1)
Eletrônica Básica para Mecatrônica	Eletrônica, Circuitos Elétricos	(5,1)
Eletrônica Digital	Eletrônica Analógica e Digital	(2,2)
Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Elétrica	(4,1)
Eletrônica de Potência para Mecatrônica	Elétrica, eletrônica, controle	(3,1)
Instalações Elétricas Industriais	Elétrica; Materiais Elétricos	(4,0)
Processamento Digital de Sinais	Instrumentação; Eletrônica Analógica e Digital	(4,0)
Sistemas Digitais para Mecatrônica	Eletrônica Digital	(2,2)

Tabela 8.5 - Disciplinas de conteúdos profissionalizantes na área de Controle e Automação.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Controle de Sistemas Lineares	Controle	(4,1)
Sistemas de Controle Hidráulicos e Pneumáticos	Automação	(3,1)
Controle Digital de Sistemas	Controle	(3,1)
Automação Industrial	Automação	(2,2)
Redes Industriais	Automação	(2,1)
Simulação de Sistemas Automatizados	Automação	(2,1)
Fabricação Assistida por Computador	Automação	(2,1)

Para atender a multidisciplinaridade do curso e considerando, a inovação das reformas curriculares dos cursos de graduação de outras Unidades Acadêmicas, novas disciplinas serão implementadas como disciplinas optativas, apresentada no Quadro 05. A Tabela 8.6 completa com as disciplinas optativas está apresentada a seguir. A Tabela 8.7 apresenta e lista das Disciplinas Optativas em Humanidades e Ciências Sociais.

Quadro 05 – Fluxograma das Disciplinas Optativas – Currículo 2011-1

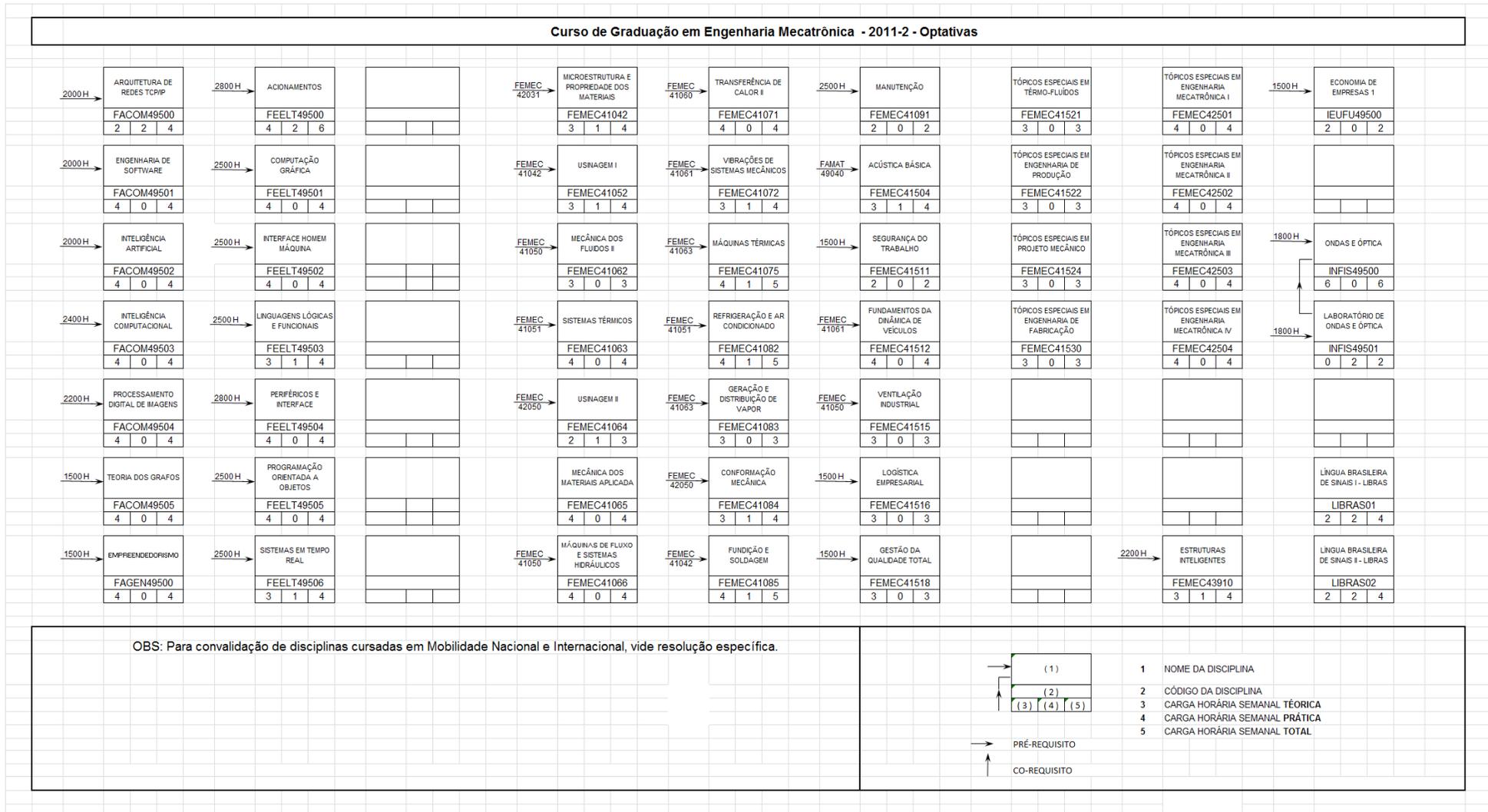


Tabela 8.6 – Disciplinas Optativas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Economia de Empresas 1	Humanidades - Economia/Gestão Econômica	(2,0)
Logística Empresarial	Estratégia e organização	(3,0)
Ondas e Óptica	Física-Ótica	(6,0)
Laboratório de Ondas e Óptica	Física-Ótica	(0,2)
Tópicos Especiais em Projeto Mecânico	Máquinas e Mecanismos	(3,0)
Gestão da Qualidade Total	Qualidade	(3,0)
Periféricos e Interfaces	Informática	(4,0)
Interface Homem-Máquina	Informática	(4,0)
Linguagens Lógicas e Funcionais	Informática	(3,1)
Computação Gráfica	Informática	(4,0)
Programação Orientada a Objetos	Informática	(4,0)
Processamento Digital de Imagens	Informática	(4,0)
Sistemas em Tempo Real	Informática	(3,1)
Segurança do Trabalho	Segurança Industrial	(2,0)
Usinagem I	Processos de Fabricação	(3,1)
Usinagem II	Processos de Fabricação	(2,1)
Fundição e Soldagem	Processos de Fabricação	(4,1)
Conformação Mecânica	Processos de Fabricação	(3,1)
Tópicos Especiais em Engenharia de Fabricação	Processos de Fabricação	(3,0)
Tópicos Especiais em Engenharia de Produção	Sistemas de Manufatura e Produção	(3,0)
Acionamentos	Instalações Elétricas, Energia Elétrica	(4,2)
Estruturas Inteligentes	Sistemas Mecânicos	(3,1)
Fundamentos da Dinâmica de Veículos	Sistemas Mecânicos	(4,0)
Ventilação Industrial	Sistemas Térmicos	(3,0)
Refrigeração e Ar Condicionado	Sistemas Térmicos	(4,1)
Tópicos Especiais em Termo-Fluidos	Sistemas Térmicos	(3,0)
Geração e Distribuição de Vapor	Sistemas Térmicos	(3,0)
Acústica Básica	Acústica	(3,1)
Empreendedorismo	Economia/Gestão Econômica	(4,0)
Teoria dos Grafos	Sistema de Informação	(4,0)
Inteligência Artificial	Sistema de Informação	(4,0)
Engenharia de Software	Sistema de Informação	(4,0)

Arquitetura de Redes TCP/IP	Sistema de Informação	(2,2)
Inteligência Computacional	Sistema de Informação	(4,0)
Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS I	Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	(2,2)
Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS II	Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	(2,2)
Microestrutura e Propriedade dos Materiais	Materiais Mecânicos	(3,1)
Sistemas Térmicos	Sistemas Térmicos	(4,0)
Transferência de Calor II	Sistemas Térmicos	(4,0)
Vibrações de Sistemas Mecânicos	Sistemas Mecânicos	(3,1)
Máquinas Térmicas	Sistemas Térmicos	(4,1)
Máquinas de Fluxo e Sistemas Hidráulicos	Sistemas Térmicos	(4,0)
Mecânica dos Materiais Aplicada	Sistemas Mecânicos	(4,0)
Mecânica dos Fluidos II	Sistemas Térmicos	(3,0)
Manutenção	Tecnologia Mecânica	(2,0)
Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica I	Controle	(4,0)
Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica II	Informática	(4,0)
Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica III	Eletro-eletrônica	(4,0)
Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica IV	Automação	(4,0)
Disciplinas cursadas em outras IFES, aprovadas pelo Colegiado de Curso		
Disciplinas cursadas em Convênios Nacionais e Internacionais, aprovadas pelo Colegiado de Curso		

Tabela 8.7 – Disciplinas optativas em Humanidades e Ciências Sociais.

Disciplina	Conteúdo estabelecido pelas diretrizes	Carga horária semanal (teórica , prática)
Direito Empresarial 1	Humanidades Ciências Sociais e Cidadania	(4,0)
Direito e Legislação	Humanidades Ciências Sociais e Cidadania	(3,0)
Ciências Sociais e Jurídicas	Humanidades Ciências Sociais e Cidadania	(4,0)

8.3 - Organização da matriz curricular

8.3.1 – Fichas de disciplina

As fichas das disciplinas obrigatórias são apresentadas no Anexo 9. O Anexo 10 apresenta as fichas das disciplinas optativas. Cada ficha, referente a uma disciplina, contém a ementa, os objetivos da disciplina, a importância do conteúdo para o projeto pedagógico do curso, o programa, a metodologia utilizada, a forma de avaliação e a bibliografia utilizada.

8.3.2 – Atividades extracurriculares

Várias ações são implementadas de forma a permitir que o discente, segundo suas aptidões e interesses, possa participar de atividades extra-sala de aula. As atividades atualmente disponíveis são apresentadas a seguir.

a) - Iniciação científica

A Iniciação Científica tem como objetivo iniciar o discente na produção do conhecimento e permitir a sua convivência cotidiana com o procedimento científico. É uma atividade que permite a integração da graduação com a pós-graduação na Universidade. Programas de Iniciação Científica com apoio de Órgãos de Fomento à pesquisa como o CNPq, FAPEMIG e a própria Universidade Federal de Uberlândia permitem que o discente receba uma bolsa para o desenvolvimento dos trabalhos. O CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) concedem bolsas de Iniciação Científica, via Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFU, a discentes

regularmente matriculados em cursos de graduação através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e para atuarem em Programa Institucional de Bolsas de Ensino de Graduação (PIBEG). Os candidatos devem apresentar um plano de trabalho solicitando a bolsa, sob a orientação de um docente devidamente titulado. A bolsa tem a duração de um ano, sendo possível a sua renovação no mesmo projeto quando previsto no cronograma e dependendo do desempenho do discente. Desde o início do curso os discentes são incentivados a participarem de projetos de pesquisa e ensino como discentes de iniciação científica. Com isso, a média de participação dos discentes do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica semestral nos últimos três anos está em torno de 45 (quarenta e cinco), correspondendo a aproximadamente 20% do número total de discentes do curso.

b) - META - Empresa Júnior

A Empresa Júnior é uma instituição sem fins lucrativos, constituída e gerida exclusivamente por discentes de graduação de escolas de nível superior. Tem como principais objetivos complementar e diversificar a formação dos discentes, colocando em prática a teoria da sala de aula.

A idéia de Empresa Júnior surgiu na França, na década de 60. No Brasil, o movimento começou em 1988, tendo sido fundado a Empresa Júnior da FGV. A partir deste momento, foram organizadas novas empresas juniores e, atualmente, o Brasil é o segundo país, em número, de empresas juniores, perdendo somente para a França.

A META é a Empresa Júnior associada à Faculdade de Engenharia Mecânica. Ela presta consultoria na área de formação dos discentes e atende, prioritariamente, as micro e pequenas empresas, cobrando de dez a trinta por cento do que cobraria uma empresa de consultoria convencional e, com outras vantagens: suporte de laboratórios, técnicos e docentes da Faculdade/Universidade com tecnologia de ponta e altíssima qualidade, durante todo o decorrer da execução de qualquer projeto.

c) - Equipe Tucano

O Projeto AeroDesign é um programa de fins educacionais, destinado a discentes de Graduação em Engenharia, cujo principal objetivo é propiciar a difusão e o intercâmbio de técnicas e conhecimentos de aeronáutica entre estes e futuros profissionais, por meio de aplicações práticas e da competição entre equipes. Participando do projeto, os discentes têm a oportunidade de exercitar disciplinas que usualmente não fazem parte dos currículos acadêmicos e desenvolver habilidades que se revelam preciosas para o sucesso dos modernos profissionais da Engenharia: espírito de equipe, liderança, planejamento, capacidade de vender idéias e projetos.

Na competição, cada equipe deve projetar, documentar, construir e fazer voar um aeromodelo rádio controlado para transportar o máximo de peso possível. O avião deve alcançar vôo em 61 (sessenta e um) metros, circular, no campo, pelo menos uma vez e aterrissar em 122 (cento e vinte e dois) metros. O avião deve utilizar um motor padrão não alterado, utilizar combustível convencional e ter no máximo 7750 (sete mil setecentos e cinquenta) centímetros quadrados de área projetada.

De acordo com o regulamento da competição, os projetos são julgados por vários critérios: preparação dos relatórios, desenhos técnicos, apresentação oral do projeto, peso máximo transportável durante prova de vôo e precisão na previsão do peso máximo transportável.

d) - Equipe Mini-Baja

O projeto Mini-Baja visa o desenvolvimento e construção de um veículo recreativo de quatro rodas, que participa, anualmente, de uma competição promovida a nível nacional pela SAE Brasil (Society of Automotive Engineers). Este projeto apresenta-se como uma interessante opção de atividade extracurricular aos discentes que demonstram interesse pela área automobilística. Em sua concepção, ele coloca os discentes em contato com uma situação real de projeto dentro do contexto de uma competição de engenharia. Os discentes, coordenados por um docente, ficam responsáveis por todas as etapas de concepção, projeto, construção e teste de seu protótipo. Além dos aspectos tecnológicos, os discentes também cuidam da parte administrativa e participam ativamente da busca por recursos financeiros que garantem a concretização dos objetivos.

A equipe Cerrado da FEMEC / UFU participa das competições organizadas pela SAE Brasil desde 1998, obtendo resultados consistentes em provas que avaliam os mais diferentes aspectos ligados à engenharia. Dentro do contexto da competição são avaliados relatórios de projeto, custo para produção seriada, aspectos de segurança, conforto de operação, capacidade de tração, subida de rampa, aceleração, velocidade máxima, frenagem, dirigibilidade e durabilidade.

Cabe mencionar que a participação em um projeto como este representa um diferencial na formação do discente, preparando-o melhor para sua futura vida profissional como engenheiro. A experiência tem mostrado que vários ex-discentes têm obtido sucesso em cursos de pós-graduação, bem como posições de destaque no mercado de trabalho em indústrias automobilísticas e aeronáuticas.

e) EDROM – Equipe de Desenvolvimento em Robótica Móvel

A Equipe de Desenvolvimento em Robótica Móvel (EDROM) é uma associação de discentes dos cursos de graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEMEC) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) orientados por um docente Tutor da FEMEC. A EDROM tem como objetivos: participar de competições que envolvam o desenvolvimento de sistemas mecatrônicos; promover o desenvolvimento técnico e acadêmico de seus membros; fomentar o espírito empreendedor e de equipe de seus membros; promover o contato dos discentes com o mercado de trabalho e realizar atividades de extensão inerentes aos cursos de graduação. Além dos aspectos tecnológicos, os discentes também cuidam da parte administrativa e participam ativamente da busca por recursos financeiros que garantam a concretização dos objetivos. O desenvolvimento da robótica móvel envolve várias especialidades como: mecânica; elétrica; eletrônica; computação; cinemática; dinâmica; controle; otimização; inteligência artificial; projeto assistido por computador; biologia; geologia entre outras. A multidisciplinaridade envolvida permite ao discente aplicar as teorias acadêmicas em conjunto para o desenvolvimento de robôs móveis. Esta equipe trabalha no desenvolvimento de tecnologia com a popularização desta a partir de competições como: futebol de robôs; judô de robôs; robôs de resgate; robôs de combate; competições de robôs construídos com peças LEGO[®], etc., tornando-se uma vitrine para a divulgação do desenvolvimento tecnológico. Os robôs móveis projetados além de serem aplicados para

competições permitem também o desenvolvimento de dispositivos robóticos que podem auxiliar o ser humano em atividade de exploração de regiões de difícil acesso e na localização e salvamento de pessoas em regiões atingidas por catástrofes naturais como terremotos e maremotos. O estudo de robôs móveis também possibilita o desenvolvimento de tecnologias que poderão auxiliar pessoas com dificuldades de locomoção como pessoas idosas e tetraplégicas. Cabe mencionar que a participação em um projeto como este representa um diferencial na formação do discente, preparando-o melhor para sua futura vida profissional como engenheiro mecatrônico.

f) - PET – Programa de Educação Tutorial

O programa foi criado em 1979 pela CAPES sob o nome de Programa Especial de Treinamento – PET. No ano de 1999, o programa foi transferido para a Secretaria de Educação Superior (SESu) do Ministério da Educação (MEC), ficando a sua gestão sob a responsabilidade do Departamento de Modernização e Programas da Educação Superior – DEPEM. Em 2004 o PET passou a ser identificado como Programa de Educação Tutorial.

O PET - Programa de Educação Tutorial é formado por grupo de discentes que apresentam, dentro do contexto universitário, um interesse destacado pela pesquisa, ensino e extensão, enfatizando o relacionamento profissional e humano.

Os grupos PET's são formados por 12 (doze) discentes, orientados por um tutor que é responsável pela orientação, coordenação e o bom andamento do grupo. Seus objetivos são: oferecer uma formação acadêmica de excelente nível visando à formação de um profissional crítico e atuante; promover a integração da formação acadêmica com a futura atividade profissional, especialmente no caso da carreira universitária, interagindo com as atividades de ensino, pesquisa e extensão, e estimular a melhoria do ensino de graduação. Assim, pode-se relacionar algumas características dos PET's: formação acadêmica ampla; interdisciplinaridade; atuação coletiva; interação contínua; planejamento e execução de um programa diversificado de atividades culturais e científicas.

O programa PET da Faculdade de Engenharia Mecânica – PETMEC foi implantado em 1992 e tem participado ativamente na formação do profissional em engenharia. A partir do ano de 2005, por recomendação das instâncias superiores, o PET do curso de Engenharia Mecânica deu abertura para acolher os discentes do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, e desde 2005 16 (dezesesseis) discentes do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica participaram ou participam do PET da Engenharia Mecânica.

g) - Monitoria

A UFU mantém um programa de monitorias em disciplinas dos cursos de graduação. Como nos outros cursos, o Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica também utiliza desses monitores para atender aos discentes na resolução de exercícios e tirar dúvidas sobre a matéria. O monitor deve dedicar 12 (doze) horas semanais de atendimento aos discentes.

O monitor é discente de graduação e sua admissão é feita sempre pela seleção a cargo do(s) docente(s) responsável(eis) pela execução do projeto acadêmico da(s) disciplina(s) no âmbito da FEMEC, juntamente com o Colegiado de Curso. A monitoria é exercida por até 2 (dois) semestres letivos consecutivos ou não, ao final dos quais o discente deverá apresentar relatório, obtendo certificado que é considerado título curricular. Esta atividade é normalizada pela Resolução 03/2002 do CONGRAD. Os discentes do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica participam ativamente desta atividade principalmente na área de Matemática nos primeiros períodos.

h) - Semana de Engenharia Mecânica e Mecatrônica - SEMEC

A Semana de Engenharia Mecânica e Mecatrônica da Universidade Federal de Uberlândia, SEMEC, tem como objetivos principais promover aos seus participantes o aperfeiçoamento dos conhecimentos técnico-científicos obtidos na universidade, tomando parte de seminários, mini-cursos, apresentações técnicas de trabalhos de graduandos e pós-graduandos, além de abrir espaço para a reflexão e discussão do contexto sócio-político da profissão e do país como um todo.

O público alvo é a comunidade acadêmica, profissionais de empresas da cidade e região, docentes e técnicos em engenharia de uma forma geral.

A SEMEC é realizada desde 1995, conta hoje com seu crescimento garantido em virtude do sucesso alcançado em todas suas edições.

Com a implementação do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, os seus discentes têm participado do evento, visto que sua organização faz parte das atividades da FEMEC.

i) - DAGEMP – Diretório Acadêmico Genésio de Melo Pereira

O Diretório Acadêmico “Genésio de Melo Pereira”, abreviadamente DAGEMP, de acordo com a legislação em vigor, é o legítimo representante e coordenador do corpo discente dos cursos de graduação sob responsabilidade da FEMEC.

Compete ao DAGEMP: defender os interesses dos discentes; promover a aproximação entre o corpo discente, o corpo docente e os técnicos administrativos da UFU; desenvolver, dentro e fora do âmbito escolar, o espírito universitário; contribuir para o prestígio cada vez maior da Universidade Federal de Uberlândia; preservar as tradições estudantis e a probidade da vida escolar; lutar pelo aprimoramento das instituições democráticas; promover reuniões de caráter cívico, social, cultural e científica, como por exemplo, a Semana de Engenharia Mecânica e Mecatrônica - SEMEC, visando à complementação e o aprimoramento da formação universitária. Desta forma, o objetivo do DAGEMP é dar suporte aos discentes, por meio do envolvimento em projetos técnicos e sociais, para que possam ter uma formação tanto técnica como social.

j) - Atividades de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis

A Pró-reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis - PROEX promove, desenvolve, apóia, intermedia e incentiva a realização de atividades extracurriculares, de acordo com programas, projetos e eventos que atendam as necessidades da comunidade externa e interna. Desenvolve, simultaneamente, políticas de apoio ao discente, visando à apropriação, recriação, valorização e preservação do patrimônio cultural dos diferentes grupos sociais.

A participação do discente nas atividades de extensão efetiva-se por meio de programas e projetos com ações voltadas para a população local, regional e nacional, oportunizando a troca de saberes entre docentes, discentes e comunidade.

Dentre as inúmeras atividades de extensão desenvolvidas pela UFU, destacam-se:

- Programa de Alfabetização Solidária
- Programa Universidade Solidária
- Coral da UFU

k) – Convênios Nacionais e Internacionais

A Universidade Federal de Uberlândia tem uma longa história de cooperação técnico - científica internacional, que teve início em dezembro de 1987, com o Instituto Nacional de Ciências Aplicadas de Lyon, por meio de um acordo de intercâmbio entre discentes brasileiros e franceses de graduação em Engenharia Mecânica. Ao longo dos últimos anos a UFU tem aumentado muito os convênios de cooperação técnico - científica com instituições no exterior. Hoje a Universidade conta com 85 (oitenta e cinco) convênios bilaterais com instituições internacionais, sendo que sete deles oferecem o duplo diploma. A grande maioria destes convênios de cooperação internacional foi firmado com a Europa, somando um total de 55 (cinquenta e cinco) instituições, e deste total da Europa, 30 (trinta) deles são com a França.

O Programa ANDIFES de mobilidade acadêmica é para todo discente de graduação matriculado em Instituição Federal de Ensino Superior - IFES que pode, depois de integralizadas todas as disciplinas previstas para o primeiro ano ou 1º e 2º semestres letivos do curso, solicitar intercâmbio de até um ano para qualquer outra IFES do País. É uma chance de se adquirir novas experiências e conhecimentos, terem contato com outras culturas e vivenciar diferentes realidades dentro do Brasil, sem prejudicar o seu percurso acadêmico.

Os discentes do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica desde a implementação em 2004, tem participado ativamente da Mobilidade Internacional. Normalmente para se candidatar a bolsas os discentes devem ter bom rendimento acadêmico e participar de atividades extracurriculares. Desde 2007 até os dias de hoje 30 (trinta) discentes participaram de Mobilidade Internacional sendo 10 (dez) com bolsa do Convênio BRAFITEC, 7 (sete) bolsas do Convênio Erasmus Mundus, sendo que um deles ficou na classificação em primeiro lugar da lista do mundo, 2 (dois) receberam bolsa Regional do governo Francês, 2 (dois) receberam bolsa do Convênio Banco do Brasil e os demais participaram da Mobilidade sem bolsa, sendo um número muito expressivo quando comparado com os outros cursos da UFU.

8.3.3 – Estágio Obrigatório

Com o objetivo de flexibilizar o currículo, o discente pode realizar o seu estágio obrigatório em qualquer período letivo a partir do sétimo. O discente poderá, assim,

organizar seu curso de forma que ele possa realizar o estágio obrigatório durante um determinado período, em qualquer empresa do país ou exterior. O estágio no exterior tem sido realizado na mobilidade internacional, respeitando-se os convênios já existentes. O discente poderá assim estabelecer um maior contato e integração com a comunidade ampliando as possibilidades de maior amadurecimento e de opções antes de sua profissionalização. O estágio tem como objetivo a formação acadêmica, pessoal e profissional do discente.

O estágio obrigatório é uma atividade que o discente realiza em instituições públicas ou privadas, sempre sob a orientação e supervisão de docentes e/ou técnicos credenciados e está normatizado pela Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 (Anexo 3)

No Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica ele deverá ser de, no mínimo 180 (cento e oitenta) horas, e o discente poderá realizá-lo após ter cursado 2700 (duas mil e setecentas) horas.

Estágios não obrigatórios podem ser realizados e convalidados como “Atividades Acadêmicas Complementares”, conforme Resolução Nº 07/2008 do Conselho de Graduação, e como descrito no item 8.3.4 deste Projeto Pedagógico.

8.3.4 – Atividades Complementares

A estrutura curricular contempla a possibilidade do discente participar de várias atividades não oferecidas formalmente pelo Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica. Assim, o discente deverá exercer atividades extracurriculares, importantes para sua formação.

Estas atividades são formalizadas com o nome “Atividades Acadêmicas Complementares”, código FEMEC42110 e carga horária mínima de 90 (noventa) horas e sendo uma disciplina obrigatória. A matrícula e/ou a convalidação da atividade desenvolvida deverá ser solicitada diretamente ao Colegiado de Curso, pelo discente, para a devida análise e conseqüente incorporação desse componente curricular em seu histórico escolar. O discente é responsável pela matrícula e entrega dos comprovantes na coordenação para a posterior aprovação pelo Colegiado de Curso.

Diversas atividades relacionadas com a formação do Engenheiro Mecatrônico poderão ser desenvolvidas tais como pesquisa ou estudos individuais orientados, estágio não obrigatório, monitorias e cursos de formação específica como os oferecidos por

empresas. Cada hora desenvolvida nas atividades complementares contará como uma hora, ou seja horas equivalentes.

O discente deverá apresentar ao Colegiado de Curso cópia e original de toda a documentação comprobatória de realização da atividade desenvolvida, conforme normas gerais representadas no Anexo 5.

8.3.5 - Projeto de Fim de Curso

O discente tem como atividade obrigatória a participação em um projeto de fim de curso, cujos objetivos são o estímulo à sua criatividade e enfrentamento de desafios, bem como uma oportunidade de complementação de sua formação vinculada à execução de trabalhos que permitam a consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Além de consolidar o processo de formação acadêmica e os ensinamentos ministrados no Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, propicia ao discente fazer comparação entre as diversas linhas de pensamento e estabelecer elos entre as mais variadas correntes de pensamento; aprimorar o processo de pesquisa bibliográfica, tornando os interessados mais ágeis na síntese de um assunto, tratado de forma díspar por diversos autores e trabalhar dados colhidos pelos mais diversos meios de informação, dando aos mesmos consistência e racionalidade.

O Projeto de Fim de Curso é desenvolvido em dois períodos, sendo constituído pelas disciplinas “Projeto de Fim de Curso I” e “Projeto de Fim de Curso II”, cada uma com carga horária de 30 (trinta) horas-aula. Em “Projeto de Fim de Curso I” deverá ser definido o tema do projeto a ser desenvolvido e escolhida a metodologia a ser utilizada; o cronograma de atividades e revisão de conceitos específicos para a elaboração do projeto. Em “Projeto de Fim de Curso II” o discente dará continuidade ao seu trabalho com a apresentação final da monografia para uma banca examinadora, conforme descrito nas Normas Gerais para Projeto de Fim de Curso, apresentadas no Anexo 4.

Esta atividade é desenvolvida sob orientação de um docente do curso (ou algum profissional ligado a órgão interessado, com aprovação prévia do Colegiado de Curso) com apresentação de resultados a uma banca examinadora constituída por docentes/profissionais da área. Caberá ao discente a escolha do orientador acadêmico. Ver normas específicas.

8.3.6 - Fluxograma Curricular

O fluxograma curricular do curso relaciona as disciplinas por período, com informações sobre pré-requisitos e co-requisitos, carga horária semanal, teórica e prática.

A Tabela 8.8 apresenta as disciplinas com seus pré e co-requisitos, relacionadas por período.

Tabela 8.8 – Pré-requisitos e co-requisitos das disciplinas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica.

Período	Disciplina	Pré-requisito	Co-requisito
1°	Introdução à Engenharia Mecatrônica		
	Desenho Técnico		
	Algoritmos e Programação de Computadores		
	Cálculo Diferencial e Integral I		
	Química Básica		
	Geometria Analítica		
	Educação para o Meio Ambiente		
2°	Desenho de Máquinas	Desenho Técnico (1° período)	
	Programação Aplicada à Engenharia	Algoritmos e Programação de Computadores (1° período)	
	Cálculo Diferencial e Integral II	Cálculo Diferencial e Integral I (1° período)	
	Física Geral I		
	Física Experimental I		Física Geral I (2° período)
	Álgebra Linear		
	Estatística		
3°	Projeto Assistido por Computador	Desenho de Máquinas (2° período)	
	Cinemática	Física Geral I (2° período)	
	Cálculo Diferencial e Integral III	Cálculo Diferencial e Integral II (2° período)	
	Física Geral II	Cálculo Diferencial e Integral II (2° período)	
	Física Experimental II		Física Geral II (3° período)
	Introdução à Ciências dos Materiais	Química Básica (1° Período)	
	Estática	Física Geral I (2° período)	
4°	Mecânica dos Sólidos	Estática (3° período)	
	Dinâmica	Cinemática (3° período)	
	Eletrônica Básica para Mecatrônica	Física Geral II (3° período)	
	Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	Cálculo Diferencial e Integral III (3° período)	

	Metrologia	Estatística (2º período)	
	Eletrônica Digital		
5º	Cálculo Numérico	Métodos Matemáticos Aplicados a Engenharia (4º período)	
	Resistência dos Materiais	Mecânica dos Sólidos (4º período)	
	Arquitetura e Organização de Computadores I	Eletrônica Digital (4º Período)	
	Circuitos Elétricos para Mecatrônica	Física Geral II (3º período)	
	Materiais para Engenharia	Introdução à Ciências dos Materiais (3º período)	
	Termodinâmica Aplicada	Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia (4º período)	
	Psicologia Aplicada ao Trabalho	1500 horas	
6º	Controle de Sistemas Lineares		
	Transferência de Calor I	Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia (4º período)	
	Dinâmica de Máquinas	Dinâmica (4º período)	
	Sistemas de Controle Hidráulicos e Pneumáticos		
	Elementos de Construção Mecânica	Resistência dos Materiais (5º período)	
	Sistemas Operacionais	Arquitetura e Organização de Computadores I (5º período)	
	Óptica		
	Laboratório de Óptica		Óptica (6º período)
7º	Controle Digital de Sistemas	Controle de Sistemas Lineares (6º Período)	
	Mecânica dos Fluidos I	Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia (4º período)	
	Instrumentação	Eletrônica Básica para Mecatrônica (4º período)	
	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	Circuitos Elétricos para Mecatrônica (5º período)	
	Arquitetura de Redes de Computadores	Arquitetura e Organização de Computadores I (5º período)	
	Processos de Fabricação Mecânica		
8º	Redes Industriais	Arquitetura de Redes de Computadores (7º Período)	

	Sistemas Digitais para Mecatrônica	Arquitetura e Organização de Computadores I (5º período)	
	Eletrônica de Potência para Mecatrônica	Eletrônica Básica para Mecatrônica (4º Período), Conversão de Energia e Máquinas Elétricas (7º Período)	
	Processamento Digital de Sinais		
	Simulação de Sistemas Automatizados	Estatística (2º período)	
	Bancos de Dados	Algoritmos e Programação de Computadores (1º período)	
	Gestão dos Sistemas de Produção		
9º	Robótica	Dinâmica de Máquinas (6º período)	
	Fabricação Assistida por Computador	Processos de Fabricação Mecânica (7º período)	
	Automação Industrial	Eletrônica Digital (4º período) Sistemas de Controle Hidráulicos e Pneumáticos (6º período)	
	Instalações Elétricas Industriais	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas (7º período)	
	Economia	1500 horas	
	Administração	1500 horas	
	Projeto de Fim de Curso I	2700 horas	
10º	Projeto de Fim de Curso II	Projeto de Fim de Curso I (9º período)	
Estágio	Estágio Obrigatório	2700 horas	
Atividades Acadêmicas Complementares	Atividades Acadêmicas Complementares		
Humanidades e Ciências Sociais	Definidos de acordo com a disciplina e aprovação pelo Colegiado de Curso – Disciplinas listadas abaixo nesta tabela		
	Ciências Sociais e Jurídicas	1500 horas	
	Direito e Legislação	1500 horas	
	Direito Empresarial I	1500 horas	
Optativas	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica I	Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre	
	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica II	Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre	
	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica III	Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre	

Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica IV	Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre	
Economia de Empresas 1	1500 horas	
Logística Empresarial	1500 horas	
Ondas e Óptica	1800 horas	
Laboratório de Ondas e Óptica	1800 horas	Ondas e Óptica
Tópicos Especiais em Projeto Mecânico		
Gestão da Qualidade Total	1500 horas	
Periféricos e Interfaces	2800 horas	
Interface Homem-Máquina	2500 horas	
Linguagens Lógicas e Funcionais	2500 horas	
Computação Gráfica	2500 horas	
Programação Orientada a Objetos	2500 horas	
Processamento Digital de Imagens	2200 horas	
Sistemas em Tempo Real	2500 horas	
Segurança do Trabalho	1500 horas	
Usinagem I	Microestrutura e Propriedade dos Materiais	
Usinagem II	Materiais para Engenharia	
Fundição e Soldagem	Microestrutura e Propriedade dos Materiais	
Conformação Mecânica	Materiais para Engenharia	
Tópicos Especiais em Engenharia de Fabricação		
Tópicos Especiais em Engenharia de Produção		
Acionamentos	2800 horas	
Ventilação Industrial	Mecânica dos Fluidos 1	
Refrigeração e Ar Condicionado	Termodinâmica Aplicada	
Tópicos Especiais em Termo-Fluidos		
Geração e Distribuição de Vapor	Sistemas Térmicos	
Acústica Básica	Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	
Empreendedorismo	1500 horas	
Teoria dos Grafos	1500 horas	
Inteligência Artificial	2000 horas	
Engenharia de Software	2000 horas	
Arquitetura de Redes TCP/IP	2000 horas	
Inteligência Computacional	2400 horas	
Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS I		
Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS II		

	Microestrutura e Propriedade dos Materiais	Introdução à Ciência dos Materiais	
	Sistemas Térmicos	Termodinâmica Aplicada	
	Transferência de Calor II	Transferência de Calor I	
	Vibrações de Sistemas Mecânicos	Dinâmica de Máquinas	
	Máquinas Térmicas	Sistemas Térmicos	
	Máquinas de Fluxo e Sistemas Hidráulicos	Mecânica dos Fluidos I	
	Mecânica dos Materiais Aplicada		
	Mecânica dos Fluidos II	Mecânica dos Fluidos I	
	Fundamentos da Dinâmica de Veículos	Dinâmica de Máquinas	
	Manutenção	2500 horas	
	Estruturas Inteligentes	2200 horas	
	Disciplinas cursadas em outras IFES, aprovadas pelo Colegiado de Curso		
	Disciplinas cursadas em de Convênios Nacionais e Internacionais, aprovadas pelo Colegiado de Curso		

A cada semestre o Colegiado de Curso elabora um relatório de acompanhamento das disciplinas de acordo com os seus programas, docentes e unidades acadêmicas envolvidos.

8.3.7 – Duração, Regime do Curso

O Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica habilita o discente para o exercício de uma profissão liberal (bacharelado), que recebe o título de Engenheiro Mecatrônico. É ministrado em período integral, com tempo de integralização: mínima de 4 (quatro) anos, média (regular) 5 (cinco) anos e máxima de 9 (nove) anos.

Fica entendido que no regime em período integral estão previstas atividades nos períodos: matutino, vespertino e noturno.

8.3.8 – Normas para matrícula

Diversos cursos de graduação da UFU admitem que o discente matricule-se em até nove disciplinas em um mesmo semestre, conforme permitido pelas Normas de Graduação. Embora seja recomendado que o discente faça matrícula em um número de disciplinas que, efetivamente, possa cursar com sucesso, esta recomendação não tem sido

respeitada, provocando, muitas vezes, uma piora significativa no rendimento acadêmico do aluno.

As disciplinas, nos diversos currículos escolares, são de 60 (sessenta), 75 (setenta e cinco) e 90 (noventa) horas semestrais. Considerando o limite de nove disciplinas tem-se uma carga horária semanal de 36 (trinta e seis) HA, 45 (quarenta e cinco) HA e 54 (cincoenta e quatro) HA, respectivamente, (onde HA = Hora de Aula).

Consequentemente, um discente matriculado em sete disciplinas de 75 (setenta e cinco) HA e/ou 90 (noventa) HA não teria condições de ter um bom rendimento acadêmico por não ter horário disponível para o estudo individual. Deve-se considerar ainda que, em geral, quem necessita efetuar matrícula em uma quantidade de disciplinas acima das previstas no projeto pedagógico são discentes que têm o rendimento acadêmico comprometido, possuindo reprovações que devem ser recuperadas.

No caso de Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, considerando a carga horária de aula semanal para as disciplinas obrigatórias, da disciplina de humanidades, e disciplinas optativas obtemos um total de 262 (duzentas e sessenta e duas) HA – horas de aula, ou seja, aproximadamente 26 (vinte e seis) HA – horas de aula semanais.

Para permitir que o discente possa se matricular em disciplinas reprovadas com carga horária de até 6 (seis) HA/semana, o Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica decidiu que a matrícula fica limitada a 32 (trinta e duas) HA/semana, respeitando-se os co-requisitos e pré-requisitos.

As regras de reprovação definidas pela Universidade e a prioridade na matrícula das disciplinas de menor período deverão ser obrigatoriamente respeitadas. Assim, uma matrícula em disciplinas de períodos diferentes somente poderá ser feita se o discente se matricular, sem direito a trancamento, nas disciplinas em débito do menor período.

8.3.9 – Dimensionamento da carga horária das disciplinas

Na Tabela 8.9 é apresentado o dimensionamento da carga horária das disciplinas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica. As disciplinas são relacionadas por período, com seus respectivos códigos, carga horária semanal teórica e prática, carga horária semestral e a Unidade Acadêmica responsável.

Tabela 8.9 – Dimensionamento da carga horária das disciplinas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica.

Período	Disciplina	Código da Disciplina	Carga Horária Teórica Semanal	Carga Horária Prática Semanal	Carga Horária Total Semanal	Carga Horária Semestral	Unidade Acadêmica Responsável
1	Introdução à Engenharia Mecatrônica	FEMEC42010	2	1	3	45	FEMEC
	Desenho Técnico	FEMEC41011	3	0	3	45	FEMEC
	Algoritmos e Programação de Computadores	FACOM49010	3	1	4	60	FACOM
	Cálculo Diferencial e Integral I	FAMAT49010	6	0	6	90	FAMAT
	Química Básica	IQUFU49011	3	1	4	60	IQUFU
	Geometria Analítica	FAMAT49011	5	0	5	75	FAMAT
	Educação para o Meio Ambiente	IGUFU49010	2	0	2	30	IG
2º	Desenho de Máquinas	FEMEC41021	2	2	4	60	FEMEC
	Programação Aplicada à Engenharia	FEMEC41020	0	2	2	30	FEMEC
	Cálculo Diferencial e Integral II	FAMAT49020	6	0	6	90	FAMAT
	Física Geral I	INFIS49020	4	0	4	60	INFIS
	Física Experimental I	INFIS49021	0	2	2	30	INFIS
	Estatística	FAMAT49021	4	0	4	60	FAMAT
	Álgebra Linear	FAMAT49022	3	0	3	45	FAMAT
3º	Projeto Assistido por Computador	FEMEC42032	1	2	3	45	FEMEC
	Cinemática	FEMEC41030	3	0	3	45	FEMEC
	Introdução à Ciências dos Materiais	FEMEC42031	3	1	4	60	FEMEC
	Cálculo Diferencial e Integral III	FAMAT49030	6	0	6	90	FAMAT
	Física Geral II	INFIS49030	6	0	6	90	INFIS
	Física Experimental II	INFIS49031	0	2	2	30	INFIS
	Estática	INFIS49032	4	0	4	60	INFIS

Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica

4º	Mecânica dos Sólidos	INFIS49040	5	1	6	90	INFIS
	Dinâmica	FEMEC41040	4	0	4	60	FEMEC
	Metrologia	FEMEC41041	2	2	4	60	FEMEC
	Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	FAMAT49040	5	0	5	75	FAMAT
	Eletrônica Básica para Mecatrônica	FEMEC42041	5	1	6	90	FEMEC
	Eletrônica Digital	FEELT49040	2	2	4	60	FEELT
5º	Materiais para Engenharia	FEMEC42050	2	1	1	45	FEMEC
	Resistência dos Materiais	INFIS49050	6	0	6	90	INFIS
	Arquitetura e Organização de Computadores I	FACOM49050	4	0	4	60	FACOM
	Circuitos Elétricos para Mecatrônica	FEELT49050	4	1	5	75	FEELT
	Termodinâmica Aplicada	FEMEC41051	4	1	5	75	FEMEC
	Cálculo Numérico	FAMAT49050	5	0	5	75	FAMAT
	Psicologia Aplicada ao Trabalho	IPUFU49050	2	0	2	30	IP
6º	Controle de Sistemas Lineares	FEMEC42060	4	1	5	75	FEMEC
	Transferência de Calor 1	FEMEC41060	4	1	5	75	FEMEC
	Elementos de Construção Mecânica	FEMEC42062	4	0	4	60	FEMEC
	Sistemas de Controle Hidráulicos e Pneumáticos	FEMEC41080	3	1	4	60	FEMEC
	Dinâmica de Máquinas	FEMEC41061	4	0	4	60	FEMEC
	Sistemas Operacionais	FACOM49060	4	0	4	60	FACOM
	Óptica	INFIS49060	2	0	2	30	INFIS
	Laboratório de Óptica	INFIS49061	0	1	1	15	INFIS
7º	Controle Digital de Sistemas	FEMEC42071	3	1	4	60	FEMEC
	Instrumentação	FEMEC41070	3	1	4	60	FEMEC
	Mecânica dos Fluidos I	FEMEC41050	4	1	5	75	FEMEC

Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica

	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	FEELT49070	4	1	5	75	FEELT
	Processos de Fabricação Mecânica	FEMEC42073	4	1	5	75	FEMEC
	Arquitetura de Redes de Computadores	FACOM49070	4	0	4	60	FACOM
8º	Redes Industriais	FEMEC42082	2	1	3	45	FEMEC
	Sistemas Digitais para Mecatrônica	FEELT49081	2	2	4	60	FEELT
	Eletrônica de Potência para Mecatrônica	FEMEC42080	3	1	4	60	FEMEC
	Processamento Digital de Sinais	FEELT49080	4	0	4	60	FEELT
	Simulação de Sistemas Automatizados	FEMEC42083	2	1	3	45	FEMEC
	Gestão dos Sistemas de Produção	FEMEC42081	3	0	3	45	FEMEC
	Bancos de Dados	FACOM49080	3	1	4	60	FACOM
9º	Robótica	FEMEC42094	3	1	4	60	FEMEC
	Fabricação Assistida por Computador	FEMEC41090	2	1	3	45	FEMEC
	Automação Industrial	FEMEC42091	2	2	4	60	FEMEC
	Instalações Elétricas Industriais	FEMEC42092	4	0	4	60	FEMEC
	Projeto de Fim de Curso I	FEMEC42093	2	0	2	30	FEMEC
	Economia	IEUFU49090	4	0	4	60	IE
	Administração	FAGEN49090	4	0	4	60	FAGEN
10º	Projeto de Fim de Curso II	FEMEC42100	0	2	2	30	FEMEC
	Humanidades e Ciências Sociais Optar por uma das disciplinas relacionadas. Carga horária mínima: 30 horas-aula.						

Optativas	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica I	FEMEC42501	4	0	4	60	FEMEC
	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica II	FEMEC42502	4	0	4	60	FEMEC
	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica III	FEMEC42503	4	0	4	60	FEMEC
	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica IV	FEMEC42504	4	0	4	60	FEMEC
	Economia de Empresas 1	IEUFU49500	2	0	2	30	IE
	Empreendedorismo	FAGEN49500	4	0	4	60	FAGEN
	Vibrações de Sistemas Mecânicos	FEMEC41072	3	1	4	60	FEMEC
	Manutenção	FEMEC41091	2	0	2	30	FEMEC
	Logística Empresarial	FEMEC41516	3	0	3	45	FEMEC
	Ondas e Óptica	INFIS49500	6	0	6	90	INFIS
	Laboratório de Ondas e Óptica	INFIS49501	0	2	2	30	INFIS
	Tópicos Especiais em Projeto Mecânico	FEMEC41524	3	0	3	45	FEMEC
	Gestão da Qualidade Total	FEMEC41518	3	0	3	45	FEMEC
	Periféricos e Interfaces	FEELT49504	4	0	4	60	FEELT
	Interface Homem-Máquina	FEELT49502	4	0	4	60	FEELT
	Linguagens Lógicas e Funcionais	FEELT49503	3	1	4	60	FEELT
	Computação Gráfica	FEELT49501	4	0	4	60	FEELT
	Programação Orientada a Objetos	FEELT49505	4	0	4	60	FEELT
	Processamento Digital de Imagens	FACOM49504	4	0	4	60	FACOM
	Sistemas em Tempo Real	FEELT49506	3	1	4	60	FEELT
	Segurança do Trabalho	FEMEC41511	2	0	2	30	FEMEC
	Usinagem I	FEMEC41052	3	1	4	60	FEMEC
	Usinagem II	FEMEC41064	2	1	3	45	FEMEC
	Fundição e Soldagem	FEMEC41085	4	1	5	75	FEMEC
	Conformação Mecânica	FEMEC41084	3	1	4	60	FEMEC
	Tópicos Especiais em Engenharia de Fabricação	FEMEC41530	3	0	3	45	FEMEC
	Tópicos Especiais em Engenharia de Produção	FEMEC41522	3	0	3	45	FEMEC
	Acionamentos	FEELT49500	4	2	6	90	FEELT
	Fundamentos da Dinâmica de Veículos	FEMEC41512	4	0	4	60	FEMEC

	Ventilação Industrial	FEMEC41515	3	0	3	45	FEMEC
	Refrigeração e Ar Condicionado	FEMEC41082	4	1	5	75	FEMEC
	Tópicos Especiais em Termo-Fluídos	FEMEC41521	3	0	3	45	FEMEC
	Geração e Distribuição de Vapor	FEMEC41083	3	0	3	45	FEMEC
	Acústica Básica	FEMEC41504	3	1	4	60	FEMEC
	Teoria dos Grafos	FACOM49505	4	0	4	60	FACOM
	Inteligência Computacional	FACOM49503	4	0	4	60	FACOM
	Engenharia de Software	FACOM49501	4	0	4	60	FACOM
	Inteligência Artificial	FACOM49502	4	0	4	60	FACOM
	Arquitetura de Redes TCP/IP	FACOM49500	2	2	4	60	FACOM
	Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS I	LIBRAS01	2	2	4	60	FACED
	Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS II	LIBRAS02	2	2	4	60	FACED
	Microestrutura e Propriedade dos Materiais	FEMEC41042	3	1	4	60	FEMEC
	Sistemas Térmicos	FEMEC41063	4	0	4	60	FEMEC
	Transferência de Calor II	FEMEC41062	4	0	4	60	FEMEC
	Máquinas Térmicas	FEMEC41075	4	1	5	75	FEMEC
	Máquinas de Fluxo e Sistemas Hidráulicos	FEMEC41066	4	0	4	60	FEMEC
	Mecânica dos Materiais Aplicada	FEMEC41065	4	0	4	60	FEMEC
	Mecânica dos Fluídos II	FEMEC41062	3	0	3	45	FEMEC
	Estruturas Inteligentes	FEMEC43910	3	1	4	60	FEMEC
	Disciplinas cursadas em outras IFES, aprovadas pelo Colegiado de Curso						
	Disciplinas cursadas em de Convênios Nacionais e Internacionais, aprovadas pelo Colegiado de Curso						
Humanidades e Ciências Sociais							
	Ciências Sociais e Jurídicas	FADIR49110	4	0	4	60	FADIR
	Direito e Legislação	FADIR49111	3	0	3	45	FADIR
	Direito Empresarial 1	FADIR49112	4	0	4	60	FADIR

Estágio	Estágio Obrigatório	FEMEC42120	0	12	12	180	FEMEC
Atividades Acadêmicas Complementares	Atividades Acadêmicas Complementares	FEMEC42110	0	6	6	90	FEMEC

8.4 - Resumo das Atividades Extra-sala de Aula

Apresenta-se na Tabela 8.10 um resumo das atividades extra-sala de aula previstas no projeto pedagógico e os seus respectivos reflexos na obtenção do perfil esperado do egresso (ação).

Observa-se que, das disciplinas que garantem a formação profissional, as atividades complementares oferecidas pelo curso contribuem significativamente para a construção do perfil do discente.

Tabela 8.10 – Atividades e objetivos do perfil a ser alcançado

Atividade	Objetivos do perfil a ser alcançado
Atividades Acadêmicas Complementares	<ul style="list-style-type: none"> Disposição de estar sempre estudando, aprendendo, incorporando novos conhecimentos, de maneira autodidata.
Estágio	<ul style="list-style-type: none"> Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada. Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços. Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.
Iniciação Científica	<ul style="list-style-type: none"> Disposição de estar sempre estudando, aprendendo, incorporando novos conhecimentos, de maneira autodidata. Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada. Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica.

	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de utilização da informática na solução de problemas de Engenharia.
Meta - Empresa Júnior	<ul style="list-style-type: none"> • Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços. • Atitude empreendedora, possibilitando não apenas a inovação dentro do ambiente de trabalho, como a visão de iniciar novas empresas. • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais. • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada.
Equipe Tucano	<ul style="list-style-type: none"> • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Sólida base científica. • Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica. • Forte formação básica em sua área profissional. • Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais. • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada.
Mini-Baja	<ul style="list-style-type: none"> • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Sólida base científica. • Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica. • Forte formação básica em sua área profissional. • Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais. • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada.
PET	<ul style="list-style-type: none"> • Sólida base científica e cultural. • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Forte formação básica em sua área profissional. • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada.
Monitoria	<ul style="list-style-type: none"> • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Forte formação básica em sua área profissional. • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada.
EDROM	<ul style="list-style-type: none"> • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Sólida base científica.

	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica. • Forte formação básica em sua área profissional. • Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais. • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada.
SEMEC	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada. • Comportamento ético, aí envolvendo o respeito ao meio ambiente. • Sólida base científica e cultural.
DAGEMP	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada. • Comportamento ético, aí envolvendo o respeito ao meio ambiente. • Sólida base científica e cultural.
Convênios Internacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Sólida base científica e cultural. • Visão de mercado, ou seja, capacidade de aproveitar novas oportunidades propiciadas pela sociedade de serviços. • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada.
Extensão UFU/PROEX	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada. • Comportamento ético, aí envolvendo o respeito ao meio ambiente. • Sólida base científica e cultural.
Projeto de Fim de Curso	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de resolver problemas de maneira sistêmica. • Liderança, caracterizada tanto pelo trabalho individual como pelo trabalho em equipe. • Capacidade de utilização da informática na solução de problemas de Engenharia. • Facilidade de comunicação e expressão, tanto na forma escrita como falada. • Preparo psíquico e técnico para enfrentar a interdisciplinaridade de um problema de engenharia, que engloba aspectos técnicos, éticos, ambientais, econômicos, políticos e sociais.

8.5 - Equivalência entre os Componentes Curriculares Vigentes e os Propostos nesta Reformulação

A equivalência dos componentes curriculares atende as normas de graduação 02/2008 do CONGRAD em todos seus aspectos, principalmente no conteúdo e carga horária. Discentes que integralizaram a carga horária de todas as disciplinas cursadas até o sétimo período do currículo 2010-1, migrarão para o novo currículo com a equivalência de disciplinas obrigatórias do curso apresentadas a seguir:

- FEMEC42032 – Projeto Assistido por Computador (1,2) será equivalente às disciplinas GMR03 – Projeto Assistido por Computador (1,1) e GEM02 – Desenho Técnico (4,0).
- INFIS49020 – Física Geral I (4,0), INFIS49021 – Física Experimental I (0,2), FEMEC41030 – Cinemática (3,0) serão equivalente à disciplina GEM07 – Cinemática (4,1).
- FEELT49050 – Circuitos Elétricos para Mecatrônica (4,1) será equivalente à GMR01 Circuitos Elétricos para Mecatrônica (3,1) e mais Complemento de Estudo – Sistemas Trifásico com uma hora aula semanal.
- FEMEC42060 – Controle de Sistemas Lineares (4,1) será equivalente às disciplinas GEM10 – Análise Dinâmica de Sistemas e Controle (4,0) e GMR23 – Controle de Sistemas Lineares (3,1).
- FEMEC42062 – Elementos de Construção Mecânica (4,0) será equivalente à disciplina GEM29 – Elementos de Máquinas (5,0).
- FEMEC42071 – Controle Digital de Sistemas (3,1) será equivalente às disciplinas GEM10 – Análise Dinâmica de Sistemas e Controle (4,0) e GMR07 – Controle Digital de Sistemas (3,0).
- FEMEC42073 – Processos de Fabricação Mecânica (4,1) será equivalente às disciplinas GEM29 – Elementos de Máquinas (5,0) e GMR06 – Processos de Fabricação Mecânica (4,0).

A Tabela 8.11 complementa as equivalências das demais disciplinas para todos os discentes matriculados. Os discentes que já concluíram o oitavo período terão a oportunidade de escolher entre a permanência no currículo 2010-1 ou migrar para o novo currículo e cursar as novas disciplinas obrigatórias apresentadas na Tabela 8.11. Para os

que permanecerem no currículo 2010-1 a disciplina FEMEC42083 – Simulação de Sistemas Automatizados constará da lista de disciplinas optativas.

A Tabela 8.12 apresenta o acréscimo de carga horária com a reformulação proposta. Já a Tabela 8.13 apresenta as disciplinas optativas para o currículo proposto.

Tabela 8.11 - Equivalência de disciplinas do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica

CURRICULO PROPOSTO				CURRICULO ATUAL			
Período	Código da Disciplina	Disciplina	Carga Horária T/P (CH-novo CH-velho)	Período	Código da Disciplina	Disciplina	Carga Horária T/P
1º	FEMEC42010	Introdução à Engenharia Mecatrônica	2/1 (0,75)	1	GEM01	Introdução à Engenharia	2/2
	FEMEC41011	Desenho Técnico	3/0 (0,75)	1	GEM02	Desenho Técnico	4/0
	FACOM49010	Algoritmos e Programação de Computadores	3/1 (1)	1	GEM03	Algoritmos e Programação de Computadores	3/1
	IQUFU49011	Química Básica	3/1 (1)	1	GEM04	Química Básica	3/1
	FAMAT49010	Cálculo Diferencial e Integral I	6/0 (1)	1	MAT02	Cálculo Diferencial e Integral 1	6/0
	FAMAT49011	Geometria Analítica	5/0 (1)	1	MAT03	Geometria Analítica	5/0
	IGUFU49010	Educação para o Meio Ambiente	2/0 (1)	10	GMR16	Educação para o Meio Ambiente	2/0

2º	FEMEC41020	Programação Aplicada à Engenharia	0/2 (1)	2	GEM06	Programação Aplicada à Engenharia	1/1
	FEMEC41021	Desenho de Máquinas	2/2 (1)	2	GEM05	Desenho de Máquinas 1	2/2
	FAMAT49020	Cálculo Diferencial e Integral II	6/0 (1)	2	MAT05	Cálculo Diferencial e Integral 2	6/0
	FAMAT49021	Estatística	4/0 (1)	2	MAT06	Estatística	4/0
	FAMAT49022	Álgebra Linear	3/0 (1)	2	MAT07	Álgebra Linear	3/0
	INFIS49020	Física Geral I	4/0 ()	3	GEM07	Cinemática	4/1
	INFIS49021	Física Experimental I	0/2 ()	3	GEM07	Cinemática	4/1
3º	FEMEC41030	Cinemática	3/0 ()	3	GEM07	Cinemática	4/1
	FEMEC42032	Projeto Assistido por Computador	1/2 (1,5)	5	GMR03	Projeto Assistido por Computador	1/1
	FAMAT49030	Cálculo Diferencial e Integral III	6/0 (1)	3	MAT08	Cálculo Diferencial e Integral 3	6/0
	INFIS49030	Física Geral II	6/0 (1)	3	FIS03	Física Geral 2	6/0
	INFIS49031	Física Experimental II	0/2 (1)	3	FIS04	Física Experimental 2	0/2
	INFIS49032	Estática	4/0 (1)	3	FIS05	Estática	4/0
	FEMEC42031	Introdução à Ciências dos Materiais	3/1 (1)	4	GEM14	Princípio de Ciência dos Materiais	3/1

4°	FEMEC41040	Dinâmica	4/0 (1)	3	GEM08	Dinâmica	4/0
	INFIS49040	Mecânica dos Sólidos	5/1 (1)	4	GEM09	Mecânica dos Sólidos	5/1
	FEMEC42041	Eletrônica Básica para Mecatrônica	5/1 (1)	5	GMR02	Eletrônica Básica para Mecatrônica	5/1
	FEMEC41041	Metrologia	2/2 (1)	4	GEM12	Metrologia	2/2
	FAMAT49040	Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	5/0 (1)	4	GEM13	Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia	4/0
	FEELT49040	Eletrônica Digital	2/2 (1)	6	GEE027	Eletrônica Digital	2/2
5°	FEMEC42050	Materiais para Engenharia	2/1 (0,75)	Opt	GEM23	Mecânica dos Materiais Aplicada	4/0
	INFIS49050	Resistência dos Materiais	6/0 (1)	5	GEM16	Resistência dos Materiais	6/0
	FACOM49050	Arquitetura e Organização de Computadores I	4/0 (1)	7	INF06	Organização de Computadores 1	4/0
	FEELT49050	Circuitos Elétricos para Mecatrônica	4/1 (1,25)	5	GMR01	Circuitos Elétricos para Mecatrônica	3/1
	FEMEC41051	Termodinâmica Aplicada	4/1 (1)	4	GEM11	Termodinâmica Aplicada	4/1
	FAMAT49050	Cálculo Numérico	5/0 (1)	3	MAT12	Cálculo Numérico	5/0
	IUFU49050	Psicologia Aplicada ao Trabalho	2/0 (1)	Opt	PSI45	Psicologia Aplicada ao Trabalho	2/0
6°	FEMEC41060	Transferência de Calor I	4/1 (1)	7	GEM20	Transferência de Calor 1	4/1

	FEMEC42060	Controle de Sistemas Lineares	4/1 (1,25)	6	GMR23	Controle de Sistemas Lineares	3/1
	FEMEC41061	Dinâmica de Máquinas	4/0 (1)	5	GEM15	Dinâmica de Máquinas	4/0
	FEMEC41080	Sistemas de Controle Hidráulicos e Pneumáticos	3/1 (1)	6	GEM37	Sistemas de Controle Hidráulicos e Pneumáticos	3/1
	FEMEC42062	Elementos de Construção Mecânica	4/0 (0,8)	7	GEM29	Elementos de Máquinas	5/0
	FACOM49060	Sistemas Operacionais	4/0 (1)	Opt	GEE063	Sistemas Operacionais	4/0
	INFIS49060	Óptica	2/0 ()	---	---	-----	---
	INFIS49061	Laboratório de Óptica	0/1 ()	---	---	-----	---
7°	FEMEC42071	Controle Digital de Sistemas	3/1 (1,33)	7	GMR07	Controle Digital de Sistemas	3/0
	FEMEC41070	Instrumentação	3/1 (1)	7	GEM27	Instrumentação	3/1
	FEMEC41050	Mecânica dos Fluidos I	4/1 (1)	5	GEM19	Mecânica dos Fluidos	4/1
	FEELT49070	Conversão de Energia e Máquinas Elétricas	4/1 (1)	6	GEM21	Eletrotécnica	4/1
	FACOM49070	Arquitetura de Redes de Computadores	4/0 (1)	7	INF33	Redes Locais de Computadores	4/0
	FEMEC42073	Processos de Fabricação Mecânica	4/1 (1,25)	6	GMR06	Processos de Fabricação Mecânica	4/0
8°	FEMEC42082	Redes Industriais	2/1 (1,5)	8	GMR08	Redes Locais Industriais	1/1

	FEELT49081	Sistemas Digitais para Mecatrônica	2/2 (1)	8	GMR09	Sistemas Digitais para Mecatrônica	2/2
	FEMEC42080	Eletrônica de Potência para Mecatrônica	3/1 (1)	8	GMR10	Eletrônica de Potência para Mecatrônica	3/1
	FACOM49080	Bancos de Dados	3/1 (1)	6	GMR05	Estruturas e Bancos de Dados	3/1
	FEELT49080	Processamento Digital de Sinais	4/0 (1)	8	GEE084	Processamento Digital de Sinais	4/0
	FEMEC42081	Gestão dos Sistemas de Produção	3/0 (1)	8	GMR12	Gestão dos Sistemas de Produção	3/0
	FEMEC42083	Simulação de Sistemas Automatizados	2/1 ()	---	---	-----	---
9º	FEMEC42094	Robótica	3/1 (1)	9	GEM38	Robótica	3/1
	FEMEC41090	Fabricação Assistida por Computador	2/1 (1,5)	9	GEM39	Fabricação Assistida por Computador	2/0
	FEMEC42091	Automação Industrial	2/2 (1)	9	GMR13	Automação Industrial	2/2
	FEMEC42092	Instalações Elétricas Industriais	4/0 (1)	9	GMR11	Instalação Industrial para Mecatrônica	4/0
	FEMEC42093	Projeto de Fim de Curso I	2/0 (1)	9	GMR14	Projeto de Fim de Curso 1	2/0
	IEUFU49090	Economia	4/0 (1)	10	ECN01	Economia	4/0
	FAGEN49090	Administração	4/0 (0,8)	10	CAM01	Administração	5/0
10º	FEMEC42100	Projeto de Fim de Curso II	0/2 (1)	10	GMR17	Projeto de fim de curso 2	2/0

FEMEC42120	Estágio	180 h (1)		GMR15	Estágio	180 h
	Humanidades e Ciências Sociais	30 h (1)			Humanidades e Ciências Sociais	30 h
	Optativas	180 h			Optativas	180 h
FEMEC42110	Atividades Acadêmicas Complementares (CH definida conforme Art. 15 da Resolução CONGRAD nº 02/2004)	90 h (3,33)		GMR22	Estudos Independentes	30 h

Tabela 8.12 – Descrição de acréscimo de horas

CURRICULO PROPOSTO	Carga de Hora Aula Semanal (HA / Semana)	Carga Horária (horas)	Acréscimo	CURRICULO VIGENTE
Total disciplinas obrigatórias: Básicas	131	1965	255	114 h/s = 1710 h
Total disciplinas obrigatórias: Profissionalizantes	116	1740	-90	122 h/s = 1830 h
Subtotal de disciplinas Obrigatórias	131 + 116 = 247	3705	165	236 h/s = 3540 h
Total disciplinas obrigatórias + Humanidades	247 + 2 = 249	3735	--	3540 + 30 = 3270 h
Total disciplinas obrigatórias + Humanidades + Optativas	249 + 12 = 261	3915	--	3570 + 180 = 3750 h
Total disciplinas obrigatórias + Humanidades + Optativas + Estágio	261 + 12 = 273	4095	--	3750 + 180 = 3930 h
Total disciplinas obrigatórias + Humanidades + Optativas + Estágio + Atividades Acadêmicas Complementares	273 + 6 = 279	4185	60	3930 + 30 = 3960 h
Total	279	4185 (1,0568)	225	3960 h

Tabela 8.13 – Equivalência de Disciplinas Optativas do curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica

Código da Disciplina	Disciplina	Carga Horária T/P (CH-novo CH-velho)	Período	Código da Disciplina	Disciplina	Carga Horária T/P
INFIS49500	Ondas e Óptica	6/0 (1)	Opt.	BFI51	Ondas e Óptica	6/0
INFIS49501	Laboratório de Ondas e Óptica	0/2 (1)	Opt.	BFI52	Laboratório de Ondas e Óptica	0/2
FADIR49111	Direito e Legislação	3/0 (1)	Opt.	DRT50	Direito e Legislação	3/0
FADIR49112	Direito Empresarial I	4/0 (1)	Opt.	DRT68	Direito Empresarial 1	4/0
IEUFU49500	Economia de Empresas I	2/0 (0,5)	Opt.	ECN72	Economia de Empresas	4/0
FAGEN49500	Empreendedorismo	4/0 ()	--	----	-----	--
FACOM49505	Teoria dos Grafos	4/0 ()	--	----	-----	--
FACOM49502	Inteligência Artificial	4/0 (1)	9	INF83	Inteligência Artificial	4/0

FACOM49501	Engenharia de Software	4/0 (1)		9	INF73	Engenharia de Software	4/0
FACOM49500	Arquitetura de Redes TCP/IP	2/2 ()		--	----	-----	--
FACOM49503	Inteligência Computacional	4/0 ()		--	----	-----	--
FACOM49504	Processamento Digital de Imagens	4/0 ()		Opt.	INF72	Processamento Digital de Imagens	4/0
LIBRAS01	Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS I	2/2 ()		--	----	-----	--
LIBRAS02	Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS II	2/2 ()		--	----	-----	--
FEELT49502	Interface Homem Máquina	4/0 (1)		Opt.	GEB106	Interface Homem Máquina	4/0
----	-----			Opt.	GEE025	Instalações Elétricas	2/2
FEMEC43910	Estruturas Inteligentes	3/1 ()		--	----	-----	--
FADIR49110	Ciências Sociais e Jurídicas	4/0 (1)		Opt.	GEE035	Ciências Sociais e Jurídicas	4/0
FEELT49501	Computação Gráfica	4/0 (1)		Opt.	GEE053	Computação Gráfica	4/0
FEELT49503	Linguagens Lógicas e Funcionais	3/1 (1)		Opt.	GEE056	Linguagens Lógicas e Funcionais	3/1
FEELT49506	Sistemas em Tempo Real	3/1 (1)		Opt.	GEE057	Sistemas em Tempo Real	3/1

FEELT49504	Periféricos e Interfaces	4/0 (1)		Opt.	GEE059	Periféricos e Interfaces	4/0
FEELT49505	Programação Orientada a Objetos	4/0 (1)		Opt.	GEE060	Programação Orientada a Objetos	4/0
FEELT49500	Acionamentos	4/2 (1)		Opt.	GEE064	Acionamentos	4/2
FEMEC41042	Microestrutura e Propriedade dos Materiais	3/1 (1)		Opt.	GEM17	Microestrutura e Propriedade dos Materiais	3/1
FEMEC41063	Sistemas Térmicos	4/0 ()		--	----	-----	--
FEMEC41065	Mecânica dos Materiais Aplicada	4/0 (1)		Opt.	GEM23	Mecânica dos Materiais Aplicada	4/0
FEMEC41052	Usinagem I	3/1 (1)		Opt.	GEM25	Usinagem 1	3/1
FEMEC41071	Transferência de Calor II	4/0 ()		--	----	-----	--
FEMEC41072	Vibrações de Sistemas Mecânicos	3/1 (1)		Opt.	GEM28	Vibração de Sistemas Mecânicos	3/1
FEMEC41075	Máquinas Térmicas	4/1 ()		--	----	-----	--
FEMEC41085	Fundição e Soldagem	4/1 (1)		Opt.	GEM31	Fundição e Soldagem	4/1
FEMEC41066	Máquinas de Fluxo e Sistemas Hidráulicos	4/0 ()		--	----	-----	--
FEMEC41084	Conformação Mecânica	3/1 (1)		Opt.	GEM34	Conformação Mecânica	3/1
FEMEC41064	Usinagem II	2/1 (1)		Opt.	GEM35	Usinagem 2	2/1

FEMEC41082	Refrigeração e Ar Condicionado	4/1 (1)		Opt.	GEM36	Refrigeração e Ar Condicionado	4/1
FEMEC41091	Manutenção	2/0 (1)		Opt.	GEM40	Manutenção	2/0
FEMEC41504	Acústica Básica	3/1 (1)		Opt.	GEM43	Acústica Básica	3/1
---	-----	---		Opt.	GEM46	Similitude em Engenharia	3/1
FEMEC41511	Segurança do Trabalho	2/0 (1)		Opt.	GEM50	Segurança do Trabalho	2/0
FEMEC41524	Tópicos Especiais em Projeto Mecânico	3/0 (1)		Opt.	GEM51	Tópicos Especiais em Projeto Mecânico	3/0
FEMEC41515	Ventilação Industrial	3/0 (1)		Opt.	GEM52	Ventilação Industrial	3/0
----	-----	--		Opt.	GEM53	Instalação de Ar Condicionado	3/0
FEMEC41083	Geração e Distribuição de Vapor	3/0 ()		--	----	-----	--
FEMEC41521	Tópicos Especiais em Termo-Fluidos	3/0 (1)		Opt.	GEM56	Tópicos Especiais em Térmica-Fluidos	3/0
---	-----	--		Opt.	GEM57	Sistemas de Manufatura	3/0
FEMEC41530	Tópicos Especiais em Engenharia de Fabricação	3/0 (1)		Opt.	GEM58	Tópicos Especiais em Engenharia de Fabricação	3/0
FEMEC41522	Tópicos Especiais em Engenharia de Produção	3/0 (1)		Opt.	GEM59	Tópicos Especiais em Engenharia de Produção	3/0
FEMEC41516	Logística Empresarial	3/0 (1)		Opt.	GEM63	Logística Empresarial	3/0
FEMEC41512	Fundamentos da Dinâmica de Veículos	4/0 ()		--	----	-----	--
FEMEC41518	Gestão da Qualidade Total	3/0 (1)		Opt.	GEM65	Gestão da Qualidade Total	3/0

FEMEC41062	Mecânica dos Fluidos II	3/0 ()		--	----	-----	--
----	-----	---		Opt.	GEM68	Sistemas Mecânicos de Potência	4/0
FEMEC42501	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica I	4/0 (1)		Opt.	GMR18	Tópicos Especiais em Mecatrônica 1	4/0
FEMEC42502	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica II	4/0 (1)		Opt.	GMR19	Tópicos Especiais em Mecatrônica 2	4/0
FEMEC42503	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica III	4/0 (1)		Opt.	GMR20	Tópicos Especiais em Mecatrônica 3	4/0
FEMEC42504	Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica IV	4/0 (1)		Opt.	GMR21	Tópicos Especiais em Mecatrônica 4	4/0

9 - AÇÕES PEDAGÓGICAS VISANDO A OBTENÇÃO DO PERFIL DO PROFISSIONAL DESEJADO

9.1 - Introdução

O presente projeto pedagógico, construído com a participação de todos os docentes do Curso, representantes de discentes e técnicos administrativos tem a finalidade de garantir que o perfil desejado do Engenheiro Mecatrônico possua as competências e habilidades já mencionadas. Busca ainda atender com eficiência e qualidade os princípios básicos contidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia. Tais diretrizes, apresentadas em sua íntegra no Anexo 1, definem em seu artigo 3º, um perfil esperado para o profissional de engenharia e no artigo 4º, as habilidades e competências gerais esperadas.

A construção do currículo do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica contempla esses princípios norteadores, ou seja, atende plenamente no aspecto de formação de acordo com as disciplinas de formação básica, geral, profissional geral e profissional específica. As disciplinas necessárias ao desenvolvimento das habilidades e competências previstas nas diretrizes curriculares nacionais estão descritas detalhadamente no capítulo anterior.

9.2 - Planejamento de Conteúdos e Distribuição de Disciplinas ao Longo do Currículo

Com o objetivo de cada vez mais relacionar conteúdos básicos e profissionalizantes, procurando estabelecer um equilíbrio entre as disciplinas de formação em Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Computação, porém mantendo-se a origem em Engenharia Mecânica, disciplinas de conteúdo aplicado são oferecidas já no início do Curso, casos, por exemplo, das disciplinas Introdução à Engenharia Mecatrônica, Programação Aplicada à Engenharia, Introdução à Ciências dos Materiais, Desenho Técnico, Desenho de Máquinas, Ótica e Termodinâmica, entre outras. Um dos objetivos dessa ação é o de envolver os discentes com o Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica desde os primeiros meses, motivando-os e estimulando-os com a apresentação de problemas de engenharia. Outra ação se dá pela solução de exemplos aplicados, mesmo em disciplinas de formação de conteúdos básicos, como cálculos, álgebra e física. De fato,

busca-se a não dissociação entre o fundamento e sua aplicação em cada disciplina do curso.

A distribuição das disciplinas, além de atender o critério de habilidades e competências, é feita de forma a permitir que o discente tenha em cada semestre a oportunidade de vivência sempre em uma disciplina aplicada à Engenharia Mecatrônica e espaço e tempo para atividades extra-sala de aulas. Esse objetivo é obtido por meio do estabelecimento de um número máximo de carga horária obrigatória que o discente pode cursar em cada semestre. A média ao longo dos dez períodos é cerca de 26 (vinte e seis) horas semanal, não considerando o Estágio e Atividades Acadêmicas Complementares, que consistem em atividades extra-sala de aula.

9.3 - Incentivo às Aulas em Laboratório

Todas as disciplinas são pensadas de forma a oferecer ao discente um forte conteúdo teórico aliado aos objetivos práticos específicos. Nesse sentido, um grande número de disciplinas apresenta atividades práticas obrigatórias distribuídas em laboratórios específicos, práticas em unidades produtivas ou ainda em salas de ensino computacional, atingindo-se 20% do número total de horas.

9.4 - Incentivo à Formação Pedagógica do Docente

Por meio de um programa de formação e atualização, os docentes do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica deverão participar de ciclos de debates oferecidos pela FEMEC e seu Programa de Pós-graduação com vistas a propiciar:

- i) a formação profissional contínua do docente de engenharia com ênfase especial em ensino, história, filosofia da ciência e da tecnologia;
- ii) a consolidação de uma massa crítica de educadores vivamente engajados em questões filosóficas e pedagógicas, com os cursos oferecidos pela pós-graduação.

9.5 - Orientação Acadêmica - Tutoria

Uma ação importante prevista nesse projeto diz respeito ao acompanhamento do discente e de seu rendimento escolar. Esse acompanhamento é feito com a atuação do Colegiado de Curso e da figura do Orientador Acadêmico, também chamado de *tutor*.

A atuação permanente do Tutor com cada turma tem permitido ao Colegiado de Curso acompanhar o rendimento dos discentes, atuar de forma efetiva quando surgem problemas de comportamento, de relacionamento discente-docente e melhorias no curso propostas pelos discentes, tanto em relação ao conteúdo de disciplinas quanto à infraestrutura.

A Resolução 01/2000 da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia que estabelece critérios e procedimentos relativos à atividade de orientação acadêmica dos discentes do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica entrou em vigor em 16 de outubro de 2000 e foi estendida ao Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica. A Resolução com as alterações necessárias para atender ao Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, está apresentada no Anexo 6.

9.6 - Programa de Apoio Pedagógico – Projeto Renovar

A Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis, por intermédio da Diretoria de Assuntos Estudantis desenvolve o Projeto Renovar que visa a redução do índice de reprovações nos diversos cursos de graduação, por meio de ações de ensino-aprendizagem (curso de capacitação); acompanhamento psicossocial aos discentes com mais de uma reprovação, promovendo um espaço para refletir criticamente sua trajetória na vida acadêmica.

10 - CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO PERMANENTE DO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO

10.1 - Avaliação no Contexto do Processo Ensino Aprendizagem

Ainda hoje ensinamos sob o comando da pedagogia tradicional que foi implementada pelos Jesuítas, por ocasião de sua chegada ao Brasil em 1549, com o Governador Geral, Thomé de Souza. Sem dúvida, muita coisa mudou até os dias atuais. No entanto, o medo e a opressão são, ainda, mecanismos ou instrumentos imprescindíveis numa sociedade que não opera na transparência e sim com base, freqüentemente, em subterfúgios.

Segundo Cipriano Luckesi, Professor de Filosofia da Universidade Federal da Bahia (Luckesi, 2001), a avaliação da aprendizagem escolar, vem sendo praticada com muita independência do processo ensino-aprendizagem. As provas e os exames vêm sendo praticados segundo o interesse do docente e até mesmo segundo os interesses de sistemas de ensino. Nem sempre se considera o que realmente foi ensinado. As notas são operadas como se nada tivessem a ver com a aprendizagem. Elas são simplesmente números e não expressões de aprendizagem, bem ou mal sucedidas.

A nota define tudo, aprova, reprova e, até mesmo, define a relação docente-discente. Ela se torna o objeto do processo, tanto para o docente quanto para o discente. O docente as usa, quando são baixas, para demonstrar a lisura da sua prática. O discente, por outro lado, necessita da nota, não importando muito se ela reflete ou não o quanto se aprendeu. A nota domina tudo, até mesmo o processo pedagógico. Neste contexto, um exemplo contundente de erros que se pode cometer, é citado por Luckesi (2001), com o caso de um discente numa escola de pilotos que aprende muito bem a decolar e recebe uma nota 100. Como ele não aprendeu bem a aterrizar ele recebe uma segunda nota 20. Fazendo as contas o discente pode ser aprovado por ter uma média 60. Só não dá para voar com ele pilotando. Assim, seria o caso de um médico, um engenheiro ou qualquer outra profissão: dever-se-ia interessar unicamente por verificar se um mínimo suficiente para se exercer a profissão é do conhecimento do discente.

O exemplo mostra que não há como aprovar um discente que não aprendeu determinado conceito que é indispensável para o exercício de sua profissão.

Diante de tais críticas, seria interessante travar uma discussão construtiva no sentido de se compreender o processo avaliativo e seu uso como ferramenta pedagógica, com os seguintes objetivos:

- a) Aumentar a eficiência no processo pedagógico, no sentido de se ensinar mais e de se reprovar menos;
- b) Motivar mais os nossos discentes utilizando todas as ferramentas que puderem ser identificadas;
- c) Diminuir a taxa de evasão;
- d) Formar profissionais de melhor nível possível.

A seguir, são discutidos resumidamente os conceitos de prova, exame e avaliação. Antes de tudo, estes conceitos estão relacionados com a finalidade e com o uso que se faz do resultado de suas aplicações.

O ato de examinar é pontual, não interessando o antes e o depois. É um ato excludente do indivíduo, seletivo e classificatório. O ato de avaliar não é pontual, é dinâmico. Interessa o antes, o momento e o depois. Ele é incluyente, pois permite diagnosticar, para as possibilidades de melhorias imediatas. Se o discente não sabe ainda, pode-se ajudá-lo a aprender a saber. Avaliar é diagnosticar, através da experiência, a eficiência do processo. Normalmente, o que se pratica são exames e não avaliações.

O ato de examinar é parte do processo e deve ser praticado segundo a necessidade. Por exemplo, na ocasião de um vestibular, deve-se examinar. Por outro lado, a atitude do educador deve ser aquela de um avaliador e não de um examinador.

Enquanto o ato de examinar é frio e ditatorial, o ato de avaliar é acolhedor e humano. O docente deve acolher o discente como ele é, nutrindo sua vontade de aprender. Deve ainda confrontar, avaliar, diagnosticar e orientar.

É verdade que esta prática exige muito mais tempo e formação do educador. No entanto, a educação atual deve ser iluminista. Saber para a vida. Levar o conhecimento para o dia a dia. A prática é muito importante! Não devemos ser como o “docente de ética, condenado por estelionato”.

Na pedagogia antiga, o ser humano devia ficar pronto pontualmente. Esta é uma pedagogia para a qual o exame se adéqua. No entanto, mais do que nunca, o momento é de se ensinar o discente a “aprender a aprender”. Devem-se buscar meios de motivar o discente a ficar muito atento às aulas e também a buscar informações adicionais. O discente deve ler muito, deve perder o medo dos livros e até mesmo das publicações mais modernas em periódicos. Conforme as necessidades atuais da sociedade para o

desenvolvimento/uso da tecnologia ficam difíceis, na atualidade, separar um engenheiro de um jovem cientista.

O projeto pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica deve ser adequado para se praticar o **sistema de avaliação**. Segundo Luckesi (2001), a avaliação deve ser o foco central para a elaboração de um projeto pedagógico. Segundo a própria LDB (Lei de Diretrizes e Bases) a avaliação deve ser objeto de um capítulo especial em um projeto pedagógico.

A avaliação deve ser utilizada como ferramenta para:

- Estimular o aprendizado;
- Diminuir os índices de reprovação;
- Reduzir a evasão;
- Melhorar o projeto pedagógico;
- Aumentar a auto-estima do discente;
- Tornar o processo de aprendizagem mais prazeroso e menos traumático;
- Quebrar a pirâmide de qualificação do aprendizado no corpo discente, tornando-a, se possível, invertida, ou seja, aumentar o número dos chamados “bons discentes”.

Alguns pontos relevantes do processo avaliação-ensino-aprendizagem são discutidos a seguir:

Dificuldades mais relevantes relativas aos discentes

- Tempo de prova inconsistente com o seu conteúdo;
- Ineficiência do Colegiado diante das reclamações sobre determinados docentes;
- Uso de bibliografia desatualizada;
- Falta de uso de recursos pedagógicos adequados (laboratório, audiovisual, entre outros.).

Atitudes para correção das dificuldades dos discentes

- Melhorar as técnicas didáticas: atualização pedagógica (modernização) participando de Simpósios, Congressos e mini-cursos;
- Promover reuniões periódicas (semestrais/anuais) para a troca de experiências entre os docentes, quanto às suas práticas, seus sucessos, seus insucessos e as dificuldades encontradas e vencidas;
- Evitar o uso de apostilas, quando estas inibem a busca de materiais mais completos;
- Criar mecanismos de reclamação e de respostas mais eficientes, entre os discentes Representantes de sala e o Colegiado do Curso;

Dificuldades mais relevantes relativas aos docentes

- Falta de interesse dos discentes;
- Utilização de lista de exercícios repetida, permitindo a cópia integral entre os discentes, que acabam cometendo sempre os mesmos erros;
- Turmas heterogêneas;
- Baixo empenho na dedicação extraclasse por parte dos discentes.

Atitudes a serem tomadas por parte dos docentes

- Conhecer os objetivos do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica;
- Ter a liberdade de trabalhar a disciplina, sem perder a essência do seu conteúdo programático, visando atingir os objetivos do curso;
- Buscar o máximo de motivação nos discentes, utilizando metodologias que superem a passividade, tão comum nas aulas expositivas;
- Colocar de forma clara e objetiva a importância da disciplina dentro do contexto do curso e da formação profissional;
- Expor o discente, desde o início do curso, a problemas reais de engenharia;
- Utilizar recursos audiovisuais, computacionais e de pequenos experimentos em sala de aula para visualização de fenômenos e de conceitos;

- Repensar e providenciar experimentos laboratoriais que se aproximam de problemas profissionais práticos integrados à teoria, que, ao mesmo tempo, incentiva a descoberta de conceitos físicos;
- Introduzir uma abordagem histórica dos conceitos e idéias para mostrar que a engenharia não é uma estrutura pronta e acabada, estanque em si mesma, mas em permanente construção e desenvolvimento;
- Apresentar planejamento no início do semestre: conteúdo programático e processo de avaliação, aceitando, com coerência, sugestões dos discentes;
- Aplicar provas e trabalhos criativos enfocando o contexto atual (científico e tecnológico), evitando, desta forma, a repetibilidade;
- Estimular visitas técnicas;
- Avaliar os aspectos informativos (conteúdo da disciplina) e também os aspectos formativos (ética, qualidade de expressão oral, redação, inter-relacionamento).

A avaliação vem ao encontro da nova pedagogia construtivista onde se destacam Paulo Freire e Piaget. Porém, o ato de avaliar é complexo, abrangente e depende da “concepção da avaliação” que objetiva uma atuação dinâmica na busca por resultados mais satisfatórios. Para tanto, alguns paradigmas conservadores, como por exemplo, o que enfatiza a memorização e reprodução dos conteúdos ensinados pelo docente tem que ser substituídos por paradigmas inovadores tais como: o holístico que visa o processo e respeita o discente com seus limites e qualidades; o da pedagogia crítica e transformadora, que contempla auto-avaliação e avaliação grupal; e o paradigma do ensino com pesquisa participativa, onde há uma valorização do diálogo na relação docente/discente;

10.2 - Diferença entre Examinar e Avaliar

Na prática da aferição ou julgamento, por exame, do aproveitamento escolar, os docentes realizam, basicamente, três procedimentos sucessivos:

- Medida do aproveitamento escolar;
- Transformação da medida em nota;
- Utilização dos resultados identificados.

Na prática avaliativa, os procedimentos são diferentes:

- Avaliação do aproveitamento escolar por meio de provas;
- Análise do resultado e identificação global das lacunas de aprendizagem;
- Tomada de medidas corretivas possíveis para recuperar, em tempo, as lacunas no aprendizado.

Neste último caso, podem-se divulgar os resultados, em tempo hábil, e tomar atitudes corretivas do aprendizado. Como exemplo, uma prova na qual os discentes tiveram dificuldades, pode ser transformada em trabalho extraclasse, seguido de entrevistas com uma possível pontuação. Ao identificar os pontos do conteúdo para os quais o índice de acerto ficou abaixo do esperado em uma prova, o docente, neste caso, deve retornar o assunto em novas exposições e mais listas de exercícios com pontuação. Cabe também, no processo de avaliação dos discentes, “provas substitutivas”.

Algumas diretrizes de como deve ser o processo avaliação-ensino-aprendizagem são discutidas a seguir sob diferentes aspectos.

10.3 - Avaliação do Discente pelo Docente

A avaliação do discente pelo docente deve permitir que se faça uma análise do processo ensino-aprendizagem. Para isto, ela deve ser diversificada utilizando-se de instrumentos tais como provas escritas, seminários, listas de exercícios, projetos, relatórios de laboratório e visitas técnicas, entre outros.

No caso específico de exames e provas, eles deverão ser espaçados ao longo do período letivo contemplando todo o conteúdo programático que compõe a ementa da disciplina.

Na UFU, para cada disciplina são distribuídos 100 (cem) pontos em números inteiros. Para ser aprovado, o discente deve alcançar o mínimo de 60 (sessenta) pontos na soma das notas e 75% de frequência às aulas e outras atividades curriculares dadas.

A proposta de avaliação é parte integrante do Plano de Ensino e deve ser apresentada pelo docente ao Colegiado de Curso após a discussão com sua turma, para aprovação, até 15 (quinze) dias após o início do semestre letivo. A discussão apresentada deverá nortear o processo de avaliação a ser proposta pelo docente em cada disciplina.

O docente deve dar vista das atividades avaliadas ao discente, no prazo máximo de 20 (vinte) dias corridos a contar da data de realização da atividade, exceto em situações excepcionais fundamentadas no plano de avaliação, previamente aprovadas pelo Colegiado de Curso. A vista das atividades avaliadas de final de curso deve anteceder o prazo marcado para entrega de notas na DIRAC, fixado no Calendário Escolar.

As provas das disciplinas que não forem procuradas após 60 (sessenta) dias úteis do término do semestre, poderão ser descartadas ou eliminadas.

10.4 - Avaliação Didático Pedagógica Docente/Disciplina: Avaliação Realizada pelos Discentes

Os discentes devem fornecer ao docente um *feedback* (avaliação) do seu desempenho didático-pedagógico referente à disciplina ministrada no semestre letivo. Esta avaliação é coordenada pelo Colegiado de Curso. Assim, o Colegiado deve realizar semestralmente avaliações das disciplinas e respectivos docentes para empreender ações que melhorem a qualidade do curso. Estas avaliações são feitas pelos discentes através do Formulário 02, Anexo 6. O resultado das avaliações é comunicado aos docentes para que o mesmo procure melhorar os itens em que foi mal avaliado e para que possa manter seu desempenho nos itens que foram bem avaliados.

As avaliações das disciplinas "Projeto de Fim de Curso I e II", "Atividades Acadêmicas Complementares" e "Estágio" são regulamentados por normas específicas.

10.5 - Auto-avaliação por parte do Docente

Os docentes devem fazer, de maneira progressiva, ao longo do período letivo, uma auto-avaliação, baseado no comportamento e aprendizado dos discentes e utilizando a ficha de auto-avaliação, apresentada no Anexo 7. Esta auto-avaliação deve conduzir o docente ao "incômodo" do que pode e deve ser melhorado no planejamento e na sua prática pedagógica, procurando motivar o discente para o sucesso final do processo de ensino referente à disciplina.

10.6 - Acompanhamento Contínuo do Curso: Colegiado e Representantes de Sala

Uma das atividades obrigatórias do Colegiado de Curso é o acompanhamento de todo o processo pedagógico do curso. Especificamente um dos instrumentos para que esse objetivo seja alcançado é estabelecer condições para que o programa previsto em cada início de semestre seja realmente executado. Esse acompanhamento é feito pelo Colegiado de Curso com reuniões periódicas com discentes (escolhidos entre seus pares) de cada período do Curso.

Nessas reuniões temas específicos como apresentação e cumprimento do programa da disciplina, critério de avaliação, objetivos alcançados e aproveitamento, inovações didáticas ou pedagógicas são discutidas.

Além disso, reuniões com os Tutores das turmas facilitam o acompanhamento do processo pedagógico.

Reuniões semestrais de avaliação, com o conjunto de agentes: docentes, discentes e técnicos

No final de cada semestre, toda a comunidade é convocada a participar de uma assembléia de forma a discutir aspectos gerais do curso. Sugestões, críticas e propostas para o contínuo aperfeiçoamento do curso são incentivadas.

10.7 - Avaliação Contínua do Projeto Pedagógico

O acompanhamento das atividades pela análise de todo o processo é a forma ideal de se avaliar e criticar todo o projeto pedagógico. Ao final de cada ano toda a comunidade deve ser chamada a participar do processo de avaliação do projeto, identificando problemas, criticando e trazendo críticas e sugestões para o seu constante aprimoramento.

Essa avaliação deve ser, nesse sentido, uma avaliação de caráter global vinculando os aspectos técnicos aos aspectos políticos e sociais e enfrentando contradições e conflitos que porventura possam surgir. A avaliação nesse sentido pode ter reflexos na própria organização do projeto pedagógico.

10.8 - Aspectos Conclusivos

O Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade) avalia o rendimento dos discentes dos cursos de graduação, ingressantes e concluintes, em relação aos conteúdos programáticos dos cursos em que estão matriculados. Este exame é componente curricular obrigatório para a integralização do currículo.

A avaliação é um sistema dinâmico (com início, meio e fim) composto de vários procedimentos (instrumentos de avaliação) incluindo-se o uso que se faz do resultado do processo. O objetivo maior, almejado com um sistema de avaliação, é a melhoria do resultado do processo pedagógico: formar profissionais de melhor qualidade, em um tempo menor e em número mais elevado. Isto feito resultará no sucesso do nosso comprometimento para com a sociedade.

11 - ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA

O curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica segue a estrutura e Regimento Geral da Universidade Federal de Uberlândia, e desde sua implementação possui um Colegiado de Curso composto por um coordenador e quatro membros, além de uma secretária. A UFU concentra os serviços de controle acadêmico dos cursos do Campus Santa Mônica na Diretoria de Administração e Controle Acadêmico, que possui as suas divisões e setores, todos ligados à Pró-reitoria de Graduação. Estes serviços são exercidos por funcionários que não são ligados a nenhuma Unidade Acadêmica, atendendo, portanto, todos os cursos da UFU.

11.1 - Da Pró-reitoria de Graduação

O organograma da Pró-Reitoria de Graduação da UFU foi aprovado pela resolução 02/2010, do CONSUN – Conselho Universitário, em reunião do dia 26 de março de 2010.

Compete à Pró-reitoria de Graduação (PROGRAD), exercer as seguintes funções:

- I – supervisionar, assessorar e apoiar o planejamento, a implementação e o funcionamento dos cursos de graduação, da educação básica e profissional;
- II – elaborar diagnósticos e propor normas, programas e ações nas áreas de graduação, da educação básica e profissional;

- III – coordenar os programas e planos de ação institucionais relacionados à área de graduação;
- IV – documentar, registrar e expedir diplomas e outras certidões dos resultados dos cursos de graduação e dos programas e ações desenvolvidos nos âmbitos da educação superior, educação básica e profissional; e
- V – propor, coordenar, executar, registrar, documentar e expedir certidões dos processos de seleção de ingressantes aos cursos de graduação, bem como de outros processos seletivos que lhe sejam designados pela Administração Superior.

A PROGRAD contará com os seguintes órgãos:

I – Diretoria de Administração e Controle Acadêmico:

A Diretoria de Administração e Controle Acadêmico é o órgão executivo responsável por elaborar diagnósticos, propor normas, acompanhar, atualizar, documentar, registrar e expedir diplomas e outras certidões das atividades acadêmicas de graduação, bem como de outros níveis de ensino que lhe sejam designados pela Administração Superior. Esta diretoria conta com as seguintes divisões:

- Divisão de Administração
 - Setor de Acompanhamento de Processos e Sistemas de Gestão
 - Setor de Arquivo
 - Setor de Matrícula
- Divisão de Controle Acadêmico
 - Setor de Processamento
 - Setor de Relatórios e Estatísticas
- Divisão de Informações e Atendimento ao Acadêmico
- Divisão de Registro
 - Setor de Registro

- Setor de Conferência Documental e Expedição de Diplomas

II – *Diretoria de Ensino:*

A Diretoria de Ensino é o órgão executivo responsável por elaborar diagnósticos, propor normas, assessorar, apoiar e acompanhar as atividades dos cursos de graduação, de educação básica e profissional, bem como coordenar, documentar, registrar e expedir certidões dos programas e planos de ações institucionais relacionados às áreas da graduação, educação básica e profissional. Esta diretoria conta com as seguintes divisões:

- Divisão de Educação Básica e Profissional
- Divisão de Projetos Pedagógicos
- Divisão de Legislação Educacional
- Divisão de Formação Docentes
- Divisão de Formação Discente
 - Setor de Estágios
 - Setor de Projetos

III – *Diretoria de Processos Seletivos:*

A Diretoria de Processos Seletivos é o órgão executivo responsável por propor, coordenar, executar, documentar, registrar e expedir certidões dos processos de seleção de ingressantes aos cursos de graduação, bem como de outros processos seletivos que lhe sejam designados pela Administração Superior. Esta diretoria conta com as seguintes divisões:

- Divisão de Logística Administrativa
- Divisão de Processamento de Informações e Estatísticas

11.2 - Coordenação do Curso

A orientação, a supervisão e a coordenação executivas são atribuições do coordenador, que tem as seguintes competências:

- Cumprir e fazer cumprir as decisões do colegiado;
- Representar o curso;
- Articular-se com a Pró-Reitoria competente para acompanhamento, execução e avaliação das atividades do curso;
- Propor ao Conselho da Faculdade alterações do currículo, observadas as diretrizes didáticas do curso;
- Elaborar o Relatório Anual de Atividades;
- Promover, opinar e participar de eventos extracurriculares relacionados à formação acadêmica dos discentes;
- Supervisionar a remessa regular ao órgão competente de todas as informações sobre frequência, notas ou aproveitamento de estudos dos discentes;
- Encaminhar ao órgão competente a relação dos discentes aptos a colar grau;
- Deliberar sobre requerimentos de discentes quando envolverem assuntos de rotina administrativa;
- Acompanhar a vida acadêmica dos discentes no que se refere aos limites de tempo mínimo e máximo de integralização curricular;
- Comunicar ao Diretor da Faculdade competente, irregularidades cometidas pelos docentes do curso;
- Convocar e presidir reuniões dos docentes e representantes discentes;
- Propor ao Colegiado, em consonância com as Unidades Acadêmicas envolvidas, o horário de aulas;
- Administrar e fazer as respectivas prestações de conta dos fundos que lhe sejam delegados;
- Encaminhar o Relatório Anual de Atividades para aprovação no Conselho da Faculdade;
- Encaminhar as normas internas de funcionamento do curso para aprovação no Conselho da Faculdade; e

- Elaborar os relatórios de avaliação dos cursos de graduação a serem enviados aos órgãos competentes.

O Coordenador de Curso de Graduação é escolhido pelos docentes, técnicos e administrativos e pelos discentes de graduação, na forma da lei, e é nomeado pelo Reitor para um mandato de dois anos, permitindo-se uma recondução, conforme estabelecido no Regimento da UFU.

Os demais membros do Colegiado são escolhidos conforme estabelecido no Regimento Interno da FEMEC.

Nos afastamentos, impedimentos ou vacância do cargo de Coordenador de Curso, a Coordenação será exercida por um dos membros do Colegiado do Curso, eleito entre seus pares, nomeado pelo Reitor, assim permanecendo até a nomeação de novo Coordenador, a quem transmitirá a Coordenação.

O Coordenador participa do CONGRAD - Conselho de Graduação da UFU, que se reúne uma vez por mês para tratar de assuntos relacionados aos cursos de graduação da UFU. O Coordenador pode também participar do CONSUN - Conselho Universitário da UFU, juntamente com o Diretor da FEMEC.

11.3 - Colegiado de Curso de Graduação

O Colegiado de Curso de Graduação tem atribuição de orientação, supervisão e coordenação didática do curso de graduação.

O Colegiado de Curso de Graduação tem as seguintes competências:

- Cumprir e fazer cumprir as normas da graduação;
- Estabelecer as diretrizes didáticas, observadas as normas da graduação;
- Elaborar proposta de organização e funcionamento do currículo do curso, bem como de suas atividades correlatas;
- Manifestar-se sobre as formas de admissão e seleção, bem como sobre o número de vagas iniciais e de transferência;
- Propor convênios, normas, procedimentos e ações;
- Estabelecer normas internas de funcionamento do curso;
- Aprovar, acompanhar, avaliar e fiscalizar os Planos de Ensino das disciplinas;

- Promover sistematicamente e periodicamente avaliações do curso;
- Orientar e acompanhar a vida acadêmica, bem como proceder adaptações curriculares dos discentes do curso;
- Deliberar sobre requerimentos de discentes no âmbito de suas competências;
- Deliberar sobre transferências “ex officio”;
- Aprovar o horário de aulas;
- Aprovar o Relatório Anual de Atividades; e
- Aprovar os relatórios de avaliação dos cursos de graduação a serem enviados aos órgãos competentes. Regimento Interno do Colegiado – Anexo 8

O Colegiado deve se reunir ordinariamente uma vez por mês durante o período letivo. Para isto, o Coordenador do Curso deve apresentar o calendário de reuniões ao Conselho da FEMEC no início de cada semestre. Para todas as reuniões é lavrada uma ata pública.

O Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica tem a seguinte composição:

- O Coordenador de Curso, como seu Presidente;
- 3 (três) representantes do corpo docente da FEMEC e 1 (um) representante de uma Unidade Acadêmica da UFU, que ministra aulas para o curso.
- 1 (um) representante discente do curso escolhido na forma do regimento.

Nos afastamentos, impedimentos ou vacância do cargo de Coordenador de Curso, a Coordenação será exercida por um dos membros do Colegiado, eleito entre seus pares, nomeado pelo Reitor, assim permanecendo até a nomeação, de novo Coordenador, a quem transmitirá a Coordenação. A Secretaria do Colegiado é constituída pelo Coordenador e uma Secretária Administrativa – Regimento Interno do Colegiado – Anexo 8

11.4 - Recursos Destinados aos Discentes

A Universidade Federal de Uberlândia oferece aos seus discentes várias atividades acadêmicas e estimula a participação dos discentes em atividades extracurriculares. Algumas atividades sob coordenação geral da UFU estão descritas no manual do discente.

A FEMEC coordena, por sua vez, algumas atividades específicas que foram descritas no Capítulo 4.

Além disso, a UFU possui a Diretoria de Assuntos Estudantis - DIRES que tem como finalidade promover a execução de políticas que possam garantir o ingresso, permanência na instituição e engajamento dos discentes no processo participativo de luta por uma universidade pública, gratuita e de qualidade, aspectos importantes relacionados com a formação profissional e o exercício da cidadania crítica.

Para atendimento das demandas estudantis, no campo da assistência social, dos atendimentos psicológicos, do esporte e lazer e da alimentação, a DIRES desenvolve os seguintes programas e projetos:

- Centro de Atendimento ao Aluno - CEAL
- Restaurante Universitário - RU
- Divisão de Assistência ao Estudante - DIASE
- Bolsa Alimentação
- Bolsa Transporte
- Bolsa da Central de Línguas (CELIN)
- Orientação a discentes estrangeiros (convênio PEC-G)
- Bolsa Permanência
- Orientação Social
- Atendimento Psicoterapêutico
- Centro Esportivo Universitário - CEU

11.5 - Acompanhamento dos Egressos

Todo discente da UFU possui um cadastro no Setor de Controle Acadêmico da UFU, com dados pessoais e outros à disposição do Coordenador de Curso. Além deste arquivo, todo discente ingressante do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica é cadastrado no banco de dados "Engenharia Mecatrônica", onde são registrados os dados pessoais, endereço, disciplinas cursadas, enfim toda sua história no curso. O endereço do discente pode ser alterado via internet, por meio de senha pessoal.

12 - CONCLUSÕES

A reformulação do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica é fundamental para a melhoria do curso e atendimento às novas solicitações do Ministério da Educação de se dar a oportunidade para os discentes do Curso de Graduação em Engenharia para aprender Língua Brasileira de Sinais. Nesse projeto foi apresentada toda a fundamentação teórica em que se baseia a concepção do Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, oferecido pela Universidade Federal de Uberlândia, sob a responsabilidade da Faculdade de Engenharia Mecânica. De forma bem clara apresentou-se também o perfil desejado do egresso e as ações necessárias tanto do ponto de vista pedagógico quanto do ponto de vista do cumprimento das diretrizes curriculares para que esse perfil seja obtido. Da mesma forma, foram definidas também as habilidades, competências e conteúdos necessários à formação desse profissional.

Procurou-se ainda, nesse projeto, de forma clara e objetiva apresentar todo o conjunto de informações necessárias ao completo entendimento do processo de aprendizagem do discente. Nesse contexto, foram apresentados tanto o processo de avaliação do currículo de Engenharia Mecatrônica como o seu acompanhamento. Informações sobre normas, organização acadêmica e infra-estrutura básica oferecidas pela Universidade Federal de Uberlândia e Faculdade de Engenharia Mecânica permitem a observação de todo o contexto que envolve a formação de nosso profissional em Engenharia Mecatrônica e como elas se encontram indissociáveis ao processo.

Cabe a toda comunidade acadêmica envolvida, ou seja, ao conjunto de docentes, discentes e técnicos administrativos a grande responsabilidade de tornar o Projeto Pedagógico do Curso um instrumento real, verdadeiro e efetivo de todo o processo de aprendizagem e formação do discente. Cabe a cada um de nós a crítica, o acompanhamento e a proposição de mudanças quando necessárias. Cabe a cada um de nós o verdadeiro exercício de vigilância e de comprometimento com os princípios básicos aqui construídos. De acordo com Ilma P. Veiga (1995), *“o projeto político-pedagógico é mais do que uma formalidade instituída: é uma reflexão sobre a educação superior, sobre o ensino, a pesquisa e a extensão, a produção e a socialização dos conhecimentos, sobre o aluno e o professor e a prática pedagógica que se realiza na universidade. O projeto político-pedagógico é uma aproximação maior entre o que se institui e o que se transforma em instituinte. Assim, a articulação do instituído com o instituinte possibilita a*

ampliação dos saberes”. Cabe a cada um de nós a constante avaliação desse projeto bem como viabilização de sua prática.

13 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; LINSINGEN, Irlan Von. Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2000.
- BECKER, Fernando. A Epistemologia do professor: o cotidiano da escola. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- LONGO, Orlando Celso; FONTES, Mário Arthur de Souza. Diagnóstico do ensino de engenharia, necessidades do mercado de trabalho e a legislação vigente. VII Encontro Ensino em Engenharia, 2000.
- LUCKESI, C. C. Avaliação da Aprendizagem Escolar, Cortez Editora, 2001.
- FORMAÇÃO EM EAD – UNIREDE. Módulo 1: fundamentos e políticas de educação e seus reflexos na educação a distância. Curitiba: UFPR, 2000.
- KUHN, Thomas. Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa? In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (org.). A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, p.6, 1979.
- PETITAT, André. Produção da escola / produção da sociedade. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). Projeto Político-Pedagógico da Escola: uma construção possível. Campinas, SP: Papyrus, 1995.
- VEIGA, I. P. A. Projeto Político-Pedagógico: continuidade ou transgressão para acertar? In: CASTANHO, S, e CASTANHO, M.E.L.M. (Org.). O que há de novo na Educação Superior: do projeto pedagógico à prática transformadora. Campinas, SP: Papyrus, 2000.

ANEXOS