



PROJETO DE CRIAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Projeto elaborado pela Comissão
instituída pela Portaria DIR-430/05, de
27/10/2005, composta por:

Prof. Henrique Elias Borges (Presidente)
Prof. Bruno André dos Santos
Prof. Paulo Eduardo Maciel de Almeida

Projeto revisado, para atender à
Resolução CEPE 24/08, de
10/04/2008, por:

Prof. Flávio Luis Cardeal Pádua
Prof. Henrique Elias Borges
Prof. Rogério Martins Gomes

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
Departamento de Computação
Belo Horizonte, abril de 2008

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES.....	7
1.1 Análise dos Cenários Nacional, Regional e Local	10
1.2 O Ensino Superior no CEFET-MG	14
1.3 As Atividades de Pós-Graduação no CEFET-MG	18
1.4 Legislação Vigente e as Diretrizes Curriculares Nacionais do MEC	21
1.5 Aspectos Legais da Profissão de Engenheiro de Computação.....	25
2 CONCEPÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO.....	30
2.1 Sobre o Projeto Pedagógico do Curso e seus Princípios	32
2.2 Perfil Desejado do Candidato ao Curso	35
2.3 Perfil do Aluno Egresso	36
2.4 Processo Seletivo e Número de Vagas.....	39
2.5 Sistema de Avaliação	40
2.6 Sobre o Corpo Docente.....	40
2.7 Aspectos de Infra-estrutura	42
3 ESTRUTURA CURRICULAR E SEUS COMPONENTES	45
3.1 Visão Filosófica e Concepção Pedagógica: definições para a estruturação do currículo.....	47
3.2 Estrutura Curricular: aspectos gerais do currículo.....	50
3.3 Eixos de Conteúdos e Atividades: desdobramento em disciplinas.....	56
3.4 Estrutura Curricular: aspectos específicos	70
3.5 Eixos de Conteúdos e Atividades: atendimento ao perfil do egresso.....	82
3.6 Plano de Implementação Curricular	86
3.7 Acompanhamento e Avaliação DO Projeto Pedagógico do Curso.....	88
4 EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS.....	90
4.1 Disciplina: Álgebra Linear.....	92
4.2 Disciplina: Algoritmos e Estruturas de Dados I.....	93
4.3 Disciplina: Algoritmos e Estruturas de Dados II.....	94

4.4	Disciplina: Arquitetura e Organização de Computadores I	95
4.5	Disciplina: Arquitetura e Organização de Computadores II	96
4.6	Disciplina: Arquitetura e Organização de Computadores III	97
4.7	Disciplina: Automação de Processos Contínuos	98
4.8	Disciplina: Automação de Processos de Manufatura	99
4.9	Disciplina: Banco de Dados I	100
4.10	Disciplina: Banco de Dados II	101
4.11	Disciplina: Cálculo I	102
4.12	Disciplina: Cálculo II	103
4.13	Disciplina: Cálculo III	104
4.14	Disciplina: Cálculo IV	105
4.15	Disciplina: Compiladores	106
4.16	Disciplina: Computação Evolucionária	107
4.17	Disciplina: Computação Gráfica	108
4.18	Disciplina: Contexto Social e Profissional da Engenharia de Computação	109
4.19	Disciplina: Controle de Sistemas Dinâmicos	110
4.20	Disciplina: Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	111
4.21	Disciplina: Educação Corporal e Formação Humana	112
4.22	Disciplina: Engenharia de <i>Software</i> I	113
4.23	Disciplina: Engenharia de <i>Software</i> II	115
4.24	Disciplina: Estatística	116
4.25	Disciplina: Filosofia da Tecnologia	117
4.26	Disciplina: Física Experimental I	118
4.27	Disciplina: Física Experimental II	119
4.28	Disciplina: Física I	120
4.29	Disciplina: Física II	121
4.30	Disciplina: Física III	122
4.31	Disciplina: Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	123
4.32	Disciplina: Gestão Ambiental	124
4.33	Disciplina: Inglês Instrumental I	125
4.34	Disciplina: Inglês Instrumental II	126
4.35	Disciplina: Inglês Instrumental III	127
4.36	Disciplina: Inglês Instrumental IV	128
4.37	Disciplina: Instrumentação	129

4.38	Disciplina: Inteligência Artificial	130
4.39	Disciplina: Inteligência Computacional I	132
4.40	Disciplina: Inteligência Computacional II	133
4.41	Disciplina: Inteligência Computacional para Otimização	134
4.42	Disciplina: Interação Humano-Computador.....	135
4.43	Disciplina: Introdução à Administração	136
4.44	Disciplina: Introdução à Economia	137
4.45	Disciplina: Introdução à Engenharia de Computação.....	138
4.46	Disciplina: Introdução à Física Moderna.....	139
4.47	Disciplina: Introdução à Sociologia.....	140
4.48	Disciplina: Introdução ao Direito	141
4.49	Disciplina: Laboratório de Arquitetura e Organização de Computadores I	142
4.50	Disciplina: Laboratório de Arquitetura e Organização de Computadores II	143
4.51	Disciplina: Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados I.....	144
4.52	Disciplina: Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados II.....	145
4.53	Disciplina: Laboratório de Automação de Processos Contínuos	146
4.54	Disciplina: Laboratório de Banco de Dados I.....	147
4.55	Disciplina: Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	148
4.56	Disciplina: Laboratório de Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	149
4.57	Disciplina: Laboratório de Engenharia de <i>Software</i>	150
4.58	Disciplina: Laboratório de Instrumentação	151
4.59	Disciplina: Laboratório de Inteligência Artificial	152
4.60	Disciplina: Laboratório de Linguagens de Programação	153
4.61	Disciplina: Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	154
4.62	Disciplina: Laboratório de Modelagem e Desenvolvimento de <i>Software</i>	155
4.63	Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores I	156
4.64	Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores II	157
4.65	Disciplina: Laboratório de Química.....	158
4.66	Disciplina: Laboratório de Redes de Computadores I	159
4.67	Disciplina: Laboratório de Sistemas Digitais Para Computação.....	160
4.68	Disciplina: Laboratório de Sistemas Operacionais	161
4.69	Disciplina: Linguagens de Programação	162
4.70	Disciplina: Linguagens Formais e Autômatos.....	163
4.71	Disciplina: Matemática Discreta	164

4.72	Disciplina: Metodologia Científica	165
4.73	Disciplina: Metodologia de Pesquisa	166
4.74	Disciplina: Métodos Numéricos Computacionais.....	167
4.75	Disciplina: Métodos Numéricos Computacionais Avançados	168
4.76	Disciplina: Microprocessadores e Microcontroladores	169
4.77	Disciplina: Modelagem de Sistemas Dinâmicos	170
4.78	Disciplina: Modelagem e Desenvolvimento de <i>Software</i>	171
4.79	Disciplina: Organização Empresarial A	173
4.80	Disciplina: Estágio Supervisionado	174
4.81	Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso I.....	175
4.82	Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso II.....	176
4.83	Disciplina: Otimização Combinatória	177
4.84	Disciplina: Otimização I	178
4.85	Disciplina: Otimização II	179
4.86	Disciplina: Português Instrumental	180
4.87	Disciplina: Princípios de Comunicação de Dados	181
4.88	Disciplina: Programação de Computadores I	182
4.89	Disciplina: Programação de Computadores II	183
4.90	Disciplina: Psicologia Aplicada às Organizações	184
4.91	Disciplina: Química.....	185
4.92	Disciplina: Redes de Computadores I	186
4.93	Disciplina: Redes de Computadores II	188
4.94	Disciplina: Robótica	190
4.95	Disciplina: Sistemas Bio-Inspirados	191
4.96	Disciplina: Sistemas de Tempo Real.....	192
4.97	Disciplina: Sistemas Digitais Para Computação.....	193
4.98	Disciplina: Sistemas Distribuídos	194
4.99	Disciplina: Sistemas Multimídia	195
4.100	Disciplina: Sistemas Operacionais	196
4.101	Disciplina: Tópicos Especiais em Arquitetura de Computadores	197
4.102	Disciplina: Tópicos Especiais em Ciências Sociais Aplicadas.....	198
4.103	Disciplina: Tópicos Especiais em Computação e Algoritmos	199
4.104	Disciplina: Tópicos Especiais em Engenharia de <i>Software</i>	200
4.105	Disciplina: Tópicos Especiais em Física.....	201

4.106	Disciplina: Tópicos Especiais em Humanidades	202
4.107	Disciplina: Tópicos Especiais em Matemática.....	203
4.108	Disciplina: Tópicos Especiais em Programação de Computadores	204
4.109	Disciplina: Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos	205
4.110	Disciplina: Tópicos Especiais em Sistemas e Processos Produtivos	206
4.111	Disciplina: Tópicos Especiais em Sistemas Inteligentes	207
4.112	Disciplina: Variáveis Complexas	208
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	209
5.1	Impacto do Curso nas Atividades dos Departamentos Acadêmicos	210
5.2	Necessidade de Melhoria da Infra-Estrutura Laboratorial	217
5.3	Proposta de Criação do Departamento de Computação do CEFET-MG	220
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS SELECIONADAS.....	221
7	ANEXOS	223
	ANEXO I – Legislação Externa Pertinente	224

1

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Em 01 junho de 2004, por meio da Portaria DIR-196/04, foi instituída a Comissão de Reestruturação Curricular com o objetivo de construir uma Proposta de Projeto Político Pedagógico dos Cursos de Engenharia do CEFET-MG. Esta Comissão, após ampla discussão com a comunidade, encerrou seus trabalhos em novembro de 2004, materializando os resultados do trabalho realizado em duas Propostas de Projeto Político Pedagógico: a do Curso de Engenharia Industrial Mecânica e a do Curso de Engenharia Industrial Elétrica; ambas em tramitação nos Órgãos Colegiados do CEFET-MG. Paralelamente a isso, porém em conformidade com a proposta de projeto político pedagógico, então em discussão, foram elaboradas as propostas dos cursos de graduação em Engenharia de Controle e Automação na UNED Leopoldina (Campus III) e em Engenharia de Automação Industrial na UNED Araxá (campus IV), ambas aprovadas e com os cursos iniciados.

Cabe deixar registrado, *ab initio*, que a presente proposta de Curso de Graduação em Engenharia de Computação foi desenvolvida no esteio dos trabalhos desenvolvidos pela Comissão de Reestruturação Curricular acima referida e, assim sendo, tomou como referência os conceitos e metodologia contidos nas propostas de projeto pedagógicos dos cursos já elaboradas. Naturalmente, a presente proposta se mantém em estreita conformidade com as demais; fato este que se evidencia em várias partes deste documento. Em muitas seções, o texto apresentado é o mesmo texto produzido pela Comissão de Reestruturação Curricular, eventualmente, ligeiramente adaptado, e ficam, pois, registrados os créditos aos respectivos autores pelos textos.

Para a elaboração do presente Projeto Pedagógico, foram analisadas praticamente todas as propostas dos cursos de Engenharia de Computação que se encontravam disponíveis na Internet, procurando-se observar as estruturas curriculares e as áreas de formação ou ênfases, entre outros aspectos. Porém, o aspecto ao qual a Comissão mais se deteve foi quanto ao particionamento dos conteúdos curriculares e a aderência dos mesmos às diretrizes curriculares nacionais para a área de computação e informática, constatando-se enorme discrepância entre as diversas propostas analisadas.

Além disso, a Comissão avaliou extenso material bibliográfico, sendo que apenas aqueles considerados relevantes para a elaboração deste projeto foram relacionados nas referências bibliográficas. Tomou-se em consideração, ainda, a legislação pertinente aos cursos de Engenharia de Computação e a legislação que regula a profissão de Engenheiro e, em particular, do Engenheiro de Computação. Também, foram analisados documentos e propostas elaboradas por grupos de trabalhos e comissões da SBC – Sociedade Brasileira de Computação, do *IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers*, da *ACM – Association of Computing Machinery*, da *AIS – Association for Information Systems*, voltados para o desenvolvimento de currículos de cursos da área de computação. Deve-se ressaltar a iniciativa conjunta destas três associações internacionais na elaboração do *Computing Curricula 2005* que, desde 1991, vem discutindo num fórum internacional os currículos dos cursos de graduação na área de computação e informática, o que será detalhado nas seções e capítulos seguintes da presente proposta de Projeto Pedagógico.

Este capítulo segue apresentando uma sucinta análise dos cenários nacional, regional e local, no que concerne à proposta de curso em questão. Em seguida será esboçado o histórico dos cursos superiores, bem como o histórico das atividades de pós-graduação no CEFET-MG – as quais, como se evidenciará na seção 1.3, tem papel fundamental para um curso de Engenharia de Computação. Assim, esta Comissão espera motivar e justificar a proposição do Curso de Graduação em Engenharia de Computação no CEFET-MG. Finalmente, serão discutidos aspectos da legislação pertinente em vigor, das Diretrizes Curriculares Nacionais do MEC para cursos superiores da área de computação e informática, bem como alguns aspectos legais relacionados à profissão de Engenheiro de Computação.

1.1 ANÁLISE DOS CENÁRIOS NACIONAL, REGIONAL E LOCAL¹

Uma das primeiras atividades desenvolvidas quando surgiu, ao final do ano de 2004 e início de 2005, a idéia de propor um curso na área de engenharia de computação no CEFET-MG foi buscar conhecer a realidade de tal curso no País e, especificamente, em Minas Gerais.

A fonte de dados utilizada foi o banco de dados do INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, vinculado ao MEC – Ministério da Educação, que coleta, organiza, analisa e disponibiliza as informações educacionais a partir de seu sítio Internet. Uma pesquisa no sítio do INEP nos permite verificar que há no País – em instituições de ensino superior, tanto públicas quanto privadas – abrangendo desde Universidades a Escolas Superiores, em torno de 86 cursos, ou habilitações de cursos, envolvendo Engenharia de Computação, cuja distribuição geográfica é:

Quadro 1 – Cursos de Engenharia de Computação por Estado

Unidade Federativa	Número de Cursos/Habilitações
SP	36
MG	7
PR	6
RJ	6
RS	6
GO	5
AM	4
BA	3
DF	2
ES	2
MS	2
PA	2
PE	2
RN	2
SC	1
TOTAL	86

O Quadro 2, a seguir, apresenta alguns detalhes de todos os cursos de Engenharia de Computação existentes no País.

¹ Todos os dados apresentados nesta seção foram obtidos junto ao INEP e referem-se ao ano base de 2004. (<http://www.educacaosuperior.inep.gov.br>). Acesso em fevereiro de 2005.

Quadro 2 – Cursos de Engenharia de Computação existentes no País

Est.	Cidade	Instituição	Início do Curso	Duração do Curso (em períodos)	Carga Horária (em horas-aula)
AM	Manaus	Inst. de Tecn. da Amazônia - Utam	22/8/2000	10	3885
AM	Manaus	Instituto de Tecnologia da Amazônia - Utam	2/3/1998	10	3585
AM	Manaus	Universidade do Estado do Amazonas - Uea	1/8/2002	9	3930
AM	Manaus	Universidade Paulista - Unip	14/2/2002	10	4020
BA	Salvador	ÁREA1 - Faculdade de Ciência E Tecnologia	3/2/2003	10	3770
BA	Vit. da Conquista	Faculdade Independente do Nordeste - Fainor	3/9/2001	10	3065
BA	Feira de Santana	Univ. Estadual de Feira de Santana - Uefs	14/7/2003	10	4375
DF	Brasília	Centro Universitário de Brasília - Uniceub	28/7/1999	10	4140
DF	Brasília	Universidade Paulista - Unip	14/2/2002	10	4020
ES	Vila Velha	Faculdade Novo Milênio - Fnm	7/5/2001	10	3852
ES	Vitoria	Universidade Federal do Espírito Santo - Ufes	5/1/1990	8	3690
GO	Goiania	Centro Universitário de Goiás - UNIGOIÁS	14/2/2005	10	3600
GO	Goiania	Faculdade Tamandaré - Fat	1/2/2005	10	4400
GO	Goiania	Universidade Católica de Goiás - Ucg	3/8/1998	9	3480
GO	Goiania	Universidade Federal de Goiás - UFG	10/3/1998	10	4320
GO	Goiania	Universidade Paulista - Unip	14/2/2002	10	4020
MG	Montes Claros	Fac. de Ciência E Tec. de Montes Claros - FACIT	19/8/2002	10	3840
MG	Santa Rita do Sapucaí	Inatel			
MG	Ituiutaba	Inst. Sup. de Ensino E Pesquisa de Ituiutaba - ISEPI	5/4/1999	10	3944
MG	Cons. Lafaiete	Unipac	1/2/2002	8	4340
MG	Uberaba	Universidade de Uberaba - Uniube	1/2/2000	8	3550
MG	Uberlandia	Universidade de Uberaba - Uniube	1/1/2004	8	3550
MG	Itajuba	Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI - UNIFEI	26/2/1998	10	3915
MS	Campo Grande	Un. des. Est. Região Pantanal-Uniderp	5/2/1998	10	4520
MS	Campo Grande	Universidade Católica dom Bosco - Ucdb	5/2/1996	10	4212
PA	Belem	Inst. de Estudos Sup. da Amazônia - IESAM	18/2/2002	8	3300
PA	Belem	Universidade Federal do Pará - Ufpa	12/3/2001	9	2400
PE	Recife	Universidade de Pernambuco - Upe	1/2/2000	10	3210
PE	Recife	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	12/7/2001	10	4065
PR	Curitiba	Centro Universitário Positivo - Unicenp	2/3/1999	8	4210
PR	Londrina	Faculdade Metropolitana Londrinense - Ump	16/2/2004	10	3934
PR	Curitiba	P. Universidade Católica do Paraná - Pucpr	5/3/1987	10	4086
PR	Ponta Grossa	Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG	1/3/2001	10	3945
PR	Londrina	Universidade Norte do Paraná - Unopar	1/9/1997	9	3600
PR	Curitiba	Universidade Tuiuti do Paraná - Utp	1/9/1997	10	4440
RJ	Barra Mansa	Centro Universitário de Barra Mansa - UBM	21/2/2000	10	4620
RJ	Barra Mansa	Centro Universitário de Barra Mansa - UBM	2/3/1998	10	4620
RJ	Rio de Janeiro	Instituto Militar de Engenharia - Ime	22/2/1987	10	4000
RJ	Rio de Janeiro	P. Univ. Católica do Rio de Janeiro - Puc-Rio	1/3/1985	9	3825
RJ	Nova Iguaçu	Universidade Iguaçu - Unig	17/2/1997	10	4540
RJ	Rio de Janeiro	Universidade Santa Úrsula - Usu	11/3/1996	10	4305
RN	Natal	Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Ufrn	3/3/1996	8	3520
RN	Natal	Universidade Potiguar - Unp	3/3/1997	10	3920
RS	Lajeado	Centro Universitário Univates - Univates	1/3/2001	10	3960
RS	Rio Grande	Fund. Universidade Federal do Rio Grande - Furg	1/3/1994	10	4395
RS	Porto Alegre	P. Univ. Cat. do Rio Grande do Sul - Pucrs	4/3/2002	10	3690
RS	São Leopoldo	Um. do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos	10/3/2003	8	4320
RS	Santa Cruz do Sul	Univ. de Santa Cruz do Sul - Unisc	28/2/2005	10	3540
RS	Porto Alegre	Universidade Federal do Rio Grande do Sul -	1/3/1999	10	3555

		Ufrgs			
SC	São Jose	Universidade do Vale do Itajaí - Univali	15/8/1996	10	3990
SP	Esp. Santo Do Pinhal	C. Regional Univ. de E. S. Pinhal - Creupi	26/8/2002	10	4500
SP	S. J. dos Campos	Centro de Tec. E Ciência - CETEC - ETEP	26/1/2005	10	4400
SP	São Paulo	Centro Um. Sant'Anna - Unisant'anna	2/8/1999	10	4240
SP	Araraquara	Centro Univ. de Araraquara - Uniara	6/8/2001	10	4212
SP	S. J. do Rio Preto	Centro Univ. do Norte Paulista - Unorp	1/2/1999	10	4560
SP	Votuporanga	Centro Univer. de Votuporanga - Unifev	18/2/1999	10	4188
SP	São Paulo	Centro Universitário Assunção - Unifai	12/2/2001	10	4000
SP	São Carlos	Centro Universitário Central Paulista - Unicep	18/2/2002	10	4640
SP	Lin	Centro Universitário de Lins - UNILINS	16/2/1998	10	4290
SP	S. Jose do Rio Preto	Centro Universitário de Rio Preto - Unirp	18/2/1999	10	3904
SP	Osasco	Centro Universitário Fieo - Unifieo	14/2/2000	10	4444
SP	Santo Andre	Centro Universitário Fundação Santo André - Cufsa	17/2/2003	10	4070
SP	Sorocaba	Fac. de Eng. de Sorocaba - Facens	25/2/1998	10	3604
SP	Aracatuba	Fac. de Tec. da Alta Noroeste - Fatan	5/8/2002	10	4600
SP	Campinas	Fac. Integr. Metropolitana de Campinas - METROCAMP	10/3/2003	10	4320
SP	São Paulo	Faculdades Associadas de S. P. - Fasp	31/1/2001	9	4140
SP	Araraquara	Faculdades Integradas de Araraquara - FIAR	6/2/2002	10	3500
SP	Aracatuba	Inst. de Ensino Superior Thathi - Ies Thathi	1/3/2004	10	4410
SP	Ribeirao Preto	Instituto de Ensino Superior Coc - Coc	1/3/2000	10	5202
SP	S. Jose dos Campos	Instituto Tecnológico de Aeronáutica - Ita	6/3/1989	10	4464
SP	Campinas	P. Univ. Católica de Campinas - Puc-Campinas	1/3/1993	10	4240
SP	São B. do Campo	Univ. Metodista de São Paulo - Umesp	2/8/1999	10	4480
SP	Mogi das Cruzes	Universidade Braz Cubas - Ubc	3/8/1992	10	4160
SP	Mogi das Cruzes	Universidade de Mogi das Cruzes - Umc	1/3/1999	10	3780
SP	Ribeirao Preto	Universidade de Ribeirão Preto - Unaerp	5/2/2001	10	4365
SP	São Carlos	Universidade de São Paulo - Usp	1/1/2003	10	3690
SP	São Paulo	Universidade de São Paulo - Usp	8/5/1989	10	5100
SP	Jacarei	Universidade do Vale do Paraíba - Univap	1/2/2000	6	3600
SP	Campinas	Universidade Estadual de Campinas - Unicamp	1/3/1990	10	3600
SP	São Carlos	Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR	25/5/1992	10	3750
SP	S. J. dos Campos	Universidade Paulista - Unip	14/2/2002	10	4020
SP	São Paulo	Universidade Paulista - Unip	1/2/1990	10	4020
SP	Santos	Universidade Santa Cecília - Unisanta	3/2/1997	10	5040
SP	Campinas	Universidade São Francisco - Usf	6/8/2001	10	3848
SP	Itatib	Universidade São Francisco - Usf	13/2/1995	10	3832
SP	São Paulo	Universidade São Judas Tadeu - Usjt	21/2/1994	12	5096

Da análise dos dados, observa-se que:

1. a ampla maioria dos cursos tem duração de 10 períodos letivos;
2. a carga horária mínima foi de 2400 horas-aula, a máxima de 5200 horas-aula, sendo que a média ficou em 4050 horas-aula;

No Estado de Minas Gerais, foram identificados 7 cursos de Engenharia de Computação:

Quadro 3 – Cursos de Engenharia de Computação em Minas Gerais

Conselheiro Lafaiete	UNIPAC
Itajuba	Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI - UNIFEI
Ituiutaba	Inst. Sup. de Ensino E Pesquisa de Ituiutaba - ISEPI
Montes Claros	Fac. de Ciência E Tec. de Montes Claros - FACIT
Santa Rita do Sapucaí	INATEL
Uberaba	Universidade de Uberaba - Uniube
Uberlândia	Universidade de Uberaba - Uniube

Além disso, no segundo semestre de 2005, a PUCMINAS iniciou um curso de Engenharia de Computação em seu Campus Coração Eucarístico em Belo Horizonte. Assim, atualmente, há dois cursos em Engenharia de Computação na zona da mata mineira, um em de Belo Horizonte (PUCMINAS) e outro em Conselheiro Lafaiete (UNIPAC), ambas instituições privadas.

É importante observar que Minas Gerais é o estado que possui o maior conjunto de Instituições Federais de Ensino Superior no País – no total de 12, atualmente – além da Universidade do Estado de Minas Gerais e, ainda, de um grande número de instituições privadas de ensino superior e centros de pesquisa. Minas Gerais detém um dos maiores e mais diversificados parques industriais do País, ocupando os três primeiros lugares no *ranking* nacional, dependendo do setor específico. Em particular, Belo Horizonte, que também é um pólo de informática, possui um pujante conjunto de empresas de tecnologias da informação – mais de 150 empresas exportadoras (dados de 2004), além de um elevado número de empresas que atendem apenas ao mercado interno, que carecem de profissionais cada vez melhor qualificados.

A Prefeitura de Belo Horizonte tem, hoje, dois projetos de desenvolvimento econômico, social e tecnológico, estreitamente relacionados à área de engenharia de computação: a Incubadora de Empresas de Base Tecnológica – que se desdobra no INSOFT – de apoio às empresas atuantes na área de informática, notadamente

na área de engenharia de *software*, e no BIOTEC – de apoio às empresas de biotecnologia, química fina e informática aplicada, e o Parque Tecnológico de Belo Horizonte – que se desenvolverá em parceria com as universidades, centros de pesquisa e setores produtivos.

A Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática, responsável pela proposição das Diretrizes Curriculares Nacionais de Cursos na Área de Computação e Informática, estima que do total de profissionais necessários para o mercado de computação, em torno de 25% a 50% deveriam ser egressos de cursos de engenharia de computação. Apesar da demanda por engenheiros de computação por parte do setor produtivo, em particular na região metropolitana de Belo Horizonte, há um único curso superior de Engenharia de Computação na região de Belo Horizonte, que é o da PUCMINAS, criado no segundo semestre de 2005. Há, portanto, possibilidades concretas para um curso da área de engenharia de computação, ainda mais, em uma instituição pública federal de ensino superior.

Portanto, a proposta de criação do Curso de Graduação em Engenharia de Computação tem um grande potencial de impacto, tanto nas comunidades acadêmicas e setores produtivos nos níveis local e regional quanto nas atividades do CEFET-MG, como se pretende mostrar nas seções seguintes.

1.2 O ENSINO SUPERIOR NO CEFET-MG²

Os cursos de Engenharia Industrial, modalidades Elétrica e Mecânica, do CEFET-MG tiveram seus primórdios instituídos pelo Decreto Federal N^o 547 de 1969, que criou na, então, Escola Técnica Federal de Minas Gerais, o curso de Engenharia de Operação Elétrica e Engenharia de Operação Mecânica, ambos de curta duração, que começaram a funcionar em 1972. Naquele período, conhecido como

²O texto desta seção foi extraído da Proposta de Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia Industrial Elétrica e ligeiramente modificado pelos autores do presente projeto.

“desenvolvimentista”, esperava-se que as profissões da área tecnológica cumprissem o papel de favorecer o desenvolvimento industrial centrado na produção de bens duráveis. Implantava-se, então, no país um modelo dependente de tecnologia e capital estrangeiros, com incentivos financeiros do Programa MEC/USAID, ancorado em concepções positivistas da ciência, que influenciaram de maneira substancial os currículos universitários.

A Reforma Universitária de 1968 é exemplo de política pública implementada nessa direção pela ditadura militar. Segundo as concepções então reinantes, caberia à escola treinar os indivíduos para as tarefas demandadas estritamente pelos postos de trabalho, sem nenhuma reflexão acerca do modelo econômico e técnico-científico vigentes. Acreditava-se ainda que o aluno constitui-se num receptáculo vazio a ser preenchido com os conhecimentos científicos, identificados com a verdade e transmitidos pelo professor.

Toda a estruturação da vida universitária e dos currículos baseou-se, assim, em modelos epistemológicos, pedagógicos e institucionais, fundados na fragmentação e hierarquização de programas, tempos, espaços e saberes. A organização em departamentos, por exemplo, procurou aproximar a universidade do modelo empresarial, buscando-se com isso uma maior eficiência burocrática. Procurou-se alcançar o mesmo objetivo com a organização em semestres. Nesse mesmo período, o governo federal implementou uma reforma na educação básica através da Lei 5.692 de 1971, objetivando, dentre outras coisas, expandir o número de profissionais técnicos no mercado de trabalho.

É nesse contexto geral que a primeira turma dos cursos de Engenharia de Operação Elétrica e Engenharia de Operação Mecânica, da então Escola Técnica Federal de Minas Gerais, iniciam sua formação, em 1972, tendo colado grau em 1975.

Os cursos de Engenharia de Operação Elétrica e Engenharia de Operação Mecânica tinham como objetivo a formação de mão de obra capaz de atender às demandas criadas pelo ideal desenvolvimentista. No entanto, vários fatores fizeram com que essa modalidade de curso não alcançasse o prestígio desejado em todo o

país, dificultando a absorção de seus egressos pelo mercado de trabalho na sua área de atuação.

Em 1978 ocorreu a transformação de algumas antigas Escolas Técnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica (Lei Federal 6545/78), que passaram a ter como objetivo ministrar Cursos Técnicos de Segundo Grau, Cursos Superiores de Tecnologia e de Engenharia Industrial. Por meio desta lei a Escola Técnica Federal de Minas Gerais foi transformada em Instituição Federal de Ensino Superior isolada, passando a denominar-se Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Os cursos de Engenharia de Operação Elétrica e Engenharia de Operação Mecânica foram então extintos em 1978 e, em 1979, começaram a funcionar os cursos de Engenharia Industrial Elétrica e Engenharia Industrial Mecânica, com cinco anos de duração, contando com elevada carga horária de disciplinas teórico-práticas, acrescido de um estágio profissional supervisionado, com duração mínima de 360 horas.

Na década de 80 o CEFET-MG passou a ministrar também o curso de Formação de Professores para Disciplinas Técnicas e cursos de Aperfeiçoamento e Especialização de Professores em diversas Escolas Técnicas e CEFETs em todo território nacional. Em 1982 o Decreto 87.310, de 21 de junho, regulamentou a Lei de criação do CEFET MG; o Decreto 87.411, de 10 de agosto de 1982, aprovou o Estatuto e a Portaria MEC 003/88, de 09 de janeiro de 1988, aprovou o Regimento Geral da instituição.

Uma Comissão encarregada de propor mudança nos currículos foi nomeada já em 1983 e seu trabalho foi utilizado como subsídio por uma Comissão que, em 1986, foi designada para a mesma finalidade, apresentando um pré-estudo nesse mesmo ano.

Entre 1987 e 1989 foi realizado todo um processo de análise das ementas, de possíveis superposições de conteúdos, da interdependência entre as disciplinas, das cargas horárias, da periodização, de assuntos ausentes do ementário, dos pré-requisitos e da montagem do fluxograma do curso de acordo com os parâmetros de “currículo mínimo”, definidos na legislação em vigor. A proposta foi então aprovada

pelo Conselho Departamental em dezembro de 1989 dando origem à Resolução CD-039 de 14 de dezembro de 1990, implementada a partir de 1991.

Em 1993 novos objetivos foram formulados para os CEFETs através da Lei 8.711, de 28 de setembro daquele ano, que ampliou o âmbito de ação da instituição relativo ao ensino superior, regulamentando inclusive os cursos de pós-graduação *stricto sensu* nas áreas tecnológicas.

Em 1997, foram inseridas novas disciplinas na grade curricular, tendo em vista uma atualização de conteúdos: Introdução à Engenharia, Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica, Tópicos Especiais em Engenharia Mecânica e Tópicos Especiais em Humanidades, além da mudança da carga horária de Química e do nome de Processamento de Dados para Programação Computacional.

Em maio de 2001 a Proposta Institucional do CEFET-MG, ligada ao Programa de Aperfeiçoamento das Condições de Oferta dos Cursos de Graduação identificou a necessidade de uma reestruturação curricular que recolocasse os conteúdos e a distribuição de carga horária de algumas disciplinas. A partir daí uma comissão nomeada pelo Diretor Geral elaborou um projeto de racionalização da carga horária do currículo então vigente, acompanhado da implantação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Durante a tramitação dessa proposta pelos órgãos colegiados, verificou-se a necessidade de uma mudança mais profunda no currículo do curso, fato este que foi reforçado pelas Novas Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia, aprovadas em 2002 (Resolução CNE/CES 11/02, de 11/03/2002). A partir de então se desencadeou o processo de reestruturação curricular que culminou na elaboração de duas Propostas de Projeto Político Pedagógico: a do Curso de Engenharia Industrial Mecânica e a do Curso de Engenharia Industrial Elétrica, bem como na implantação dos cursos de graduação em Engenharia de Controle e Automação – na UNED Leopoldina (Campus III) – e Engenharia de Automação Industrial – na UNED Araxá (campus IV) – ambos já iniciados.

Ao longo desse processo, a instituição cresceu em número de alunos e de cursos de graduação. Entretanto, no período compreendido pelos dois mandatos do Presidente Fernando Henrique Cardoso não ocorreu um número de contratações compatível

com as necessidades identificadas, inviabilizando totalmente qualquer plano de expansão.

Paralelamente ao processo de reestruturação curricular, inúmeras iniciativas de caráter científico-pedagógico foram sendo implementadas. Sendo assim, ao lado das mudanças formais, muitas outras realizações aconteceram no cotidiano da escola e foram, com o tempo, impondo-se pela importância e relevância que demonstraram possuir. Estas realizações contribuíram para a construção da cultura organizacional que viabilizou o presente Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Computação.

Por outro lado, cabe registrar, ainda, a mudança no cenário da educação superior no País, que se expressa: no esforço de ampliação da oferta de cursos e vagas no ensino superior; na proposta de reforma universitária que está em pauta no momento e que estabelece condições para que as instituições possam se caracterizar como universidades. Além disso, a recente transformação do antigo CEFET-PR em Universidade Federal Tecnológica do Paraná impôs um caminho e, ao mesmo tempo, um desafio aos demais CEFETs históricos, em particular, ao CEFET-MG. Assim, a ampliação do ensino superior de graduação no CEFET-MG com o Curso de Graduação em Engenharia de Computação vem contribuir para dar condições a este Centro de, em condições mais favoráveis, galgar a patamares mais elevados dentro do sistema de ensino superior do País.

1.3 AS ATIVIDADES DE PÓS-GRADUAÇÃO NO CEFET-MG

As atividades de pós-graduação no CEFET-MG foram iniciadas em 1988, com a criação da Assessoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão (AEPEX), que se subordinava diretamente à Direção Geral do Centro. Esta Assessoria elaborou, então, uma proposta de Curso de Pós-Graduação: Mestrado em Tecnologia do CEFET-MG que foi instituído a partir de um convênio com a Loughborough University, da Inglaterra. A equipe docente da Loughborough University foi responsável, inicialmente, pela quase totalidade das atividades didáticas e de orientação do curso, sendo que o CEFET-MG participava com alguns docentes

doutores, contratados especificamente para esta finalidade, embora a situação contratual destes fosse bastante precária.

A partir de 1991, o curso de Mestrado em Tecnologia do CEFET-MG passou a dispor de infra-estrutura e estrutura próprias, diminuindo gradualmente a participação dos docentes ingleses e aumentando a participação de docentes brasileiros de outras IFES. Neste ano, com o apoio de pesquisadores colaboradores de outros programas de pós-graduação, foi criada a área de concentração em Educação Tecnológica. Subseqüentemente, no ano de 1993 foi implantada uma segunda área de concentração em Sistemas Flexíveis de Produção. Esta segunda área de concentração foi reestruturada, em 1994, em seus objetivos e escopo, passando a ser denominada área de concentração em Manufatura Integrada por Computador.

Em 1996, o CEFET-MG realizou o primeiro concurso público para selecionar doutores para compor o quadro docente permanente do mestrado. A partir de então, já contando com uma equipe própria de doutores, ainda que pequena, o CEFET-MG passou a prescindir dos professores colaboradores de outras IFES. Desde então, o Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* Mestrado em Tecnologia veio incorporando, gradualmente, novos doutores pesquisadores e ao mesmo tempo, estimulando a qualificação de outros docentes do CEFET-MG em áreas afins às do Programa.

Desde 2000, entretanto, o Mestrado em Tecnologia do CEFET-MG veio sofrendo modificações ocasionadas, principalmente, devido ao processo de avaliação da CAPES, que, em 2001, apontou a necessidade de desmembramento do curso de Mestrado em Tecnologia em dois novos cursos com identidade própria.

Assim, em junho de 2001, foi instituída uma Comissão de Reestruturação das Áreas de Concentração do Mestrado em Tecnologia, visando, não apenas, reestruturar as áreas de concentração como, também, gerar um projeto que seria o embrião dos dois novos cursos de mestrado que seriam submetidos à CAPES. Esta Comissão concluiu seus trabalhos em dezembro de 2003, implantando as novas áreas de concentração no curso de Mestrado em Tecnologia – em janeiro de 2004 – e

elaborando duas propostas de novos cursos de mestrado, submetidas à CAPES em 2004 e aprovadas em 2005. Concluiu-se, portanto, o desmembramento do antigo Mestrado em Tecnologia (que está em processo de extinção) e criou-se, em 2005, o Mestrado em Educação Tecnológica e o Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional.

A expansão da pós-graduação, em especial a pós-graduação *stricto sensu.*, no CEFET-MG se sustenta no processo de qualificação do corpo docente da Instituição – que passou de 4 doutores em 1996 para 33 doutores no ano de 2003 e 81 doutores em 2005, da organização e estruturação dos grupos de pesquisa e da integração dos níveis de ensino por intermédio da atividade de pesquisa e incremento da participação discente na pesquisa – aspecto ao qual o presente projeto de Curso de Graduação em Engenharia de Computação atribui grande ênfase.

O desafio posto à pós-graduação é o de criar novos cursos de mestrado, e consolidar os atuais cursos de pós-graduação *stricto sensu*, o que ocorrerá com a criação de cursos de doutorado em Educação Tecnológica e/ou Modelagem Matemática e Computacional. Cabe ressaltar aqui que na atual versão da proposta de reforma universitária, a instituição, para se caracterizar como universidade deverá possuir, pelo menos, 3 cursos de mestrado e um de doutorado, daí o interesse estratégico no fortalecimento da pós-graduação.

Neste cenário, a criação de novos cursos de graduação no CEFET-MG, contribui com o fortalecimento da pós-graduação na medida em que aumentando a oferta de vagas na graduação, acarretará um aumento da demanda interna, com alta qualificação, por cursos de pós-graduação do CEFET-MG. Cabe salientar que, atualmente, o perfil predominante do candidato à pós-graduação no CEFET-MG é o de pessoas com formação de origem obtidas em instituições do interior do estado (que, freqüentemente, apresentam falhas de formação, em especial aquelas associadas à pesquisa) e que atuam profissionalmente na região metropolitana de Belo Horizonte.

1.4 LEGISLAÇÃO VIGENTE E AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DO MEC

No que concerne aos aspectos legais, o ensino de Graduação em Engenharia nas Instituições do Sistema de Ensino Superior é regido pela Resolução CNE/CES 11/02, de 11 de março de 2002 (c.f., Anexo I), que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia – DCN/Graduação em Engenharia, e define os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros. As DCN/Graduação em Engenharia, em seu artigo 3º, definem o perfil do egresso dos cursos de engenharia da seguinte forma:

“O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.”

Quanto às habilidades e competências do engenheiro, a Resolução supracitada, em seu artigo 4º, diz:

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

I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;

IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;

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

IX - atuar em equipes multidisciplinares;

X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

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

XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

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

No que diz respeito à concepção da presente proposta de Curso de Graduação em Engenharia de Computação, cabe ressaltar dois aspectos essenciais apontados pela CES/CNE, o primeiro diz respeito à necessidade de reduzir o tempo em sala de aula e o segundo diz respeito ao estímulo e valorização das atividades complementares. Assim, o artigo 5º estabelece:

“[No projeto pedagógico] Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes”.

Enquanto que o parágrafo 2º do artigo 5º ressalta que:

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

Finalmente, esta resolução, em seu artigo 6º estabelece:

“Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos

profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade”.

E, além disso, define que o núcleo de conteúdos básicos deve responder por cerca de 30% da carga horária mínima do curso, enquanto o núcleo de conteúdos profissionalizantes deve responder por cerca de 15% da carga horária mínima do curso. Além disso, define uma lista de tópicos que poderão compor os núcleos de conteúdos básicos e profissionalizantes.

Quanto ao núcleo de conteúdos específicos, a resolução estabelece que tais conteúdos, cerca de 55% da carga horária mínima, são extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes que definem a modalidade de curso, no presente caso, Engenharia de Computação.

Se, por um lado, a Resolução CNE/CES 11/02 estabelece normas de caráter geral, que se aplicam a todos os cursos de graduação em engenharia no País, por outro lado a Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática – CEEInf da SESu/MEC, apresenta as Diretrizes Curriculares Nacionais de Cursos da Área de Computação e Informática (doravante, referenciadas como DCN-Comp), aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação.

A CEEInf, à página 18 do documento DCN-Comp, propõem uma divisão dos cursos da área de computação e informática em quatro grandes categorias:

*“os cursos que tem predominantemente a computação como atividade fim;
os cursos que tem predominantemente a computação como atividade meio;
os cursos de Licenciatura em Computação e
os cursos de Tecnologia (cursos seqüenciais)”.*

Os cursos nos quais a computação predomina como atividade fim são Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia de Computação; os cursos nos quais a computação predomina como atividade meio são Bacharelado em Sistemas de Informação; há, ainda, os cursos de Licenciatura em Computação e os cursos seqüenciais de tecnologia.

Quanto ao perfil dos egressos, a CEEInf estabelece que, tanto o Bacharelado em Ciência da Computação quanto Engenharia de Computação, visam à formação de

recursos humanos para o desenvolvimento científico e tecnológico da computação. Para tanto,

“os egressos desses cursos devem estar situados no estado da arte da ciência e da tecnologia em computação, de forma que possam continuar suas atividades na pesquisa, promovendo o desenvolvimento científico, ou aplicando os conhecimentos científicos, promovendo o desenvolvimento tecnológico.”

Neste sentido a CEEInf (DCN-Comp, pág. 18), destaca a importância, para os egressos desses cursos, da instituição promover uma forte integração das atividades dos cursos com as atividades de pesquisa e pós-graduação na área de computação:

“A instituição sede de um curso desta categoria deve desenvolver atividades de pesquisas na área de computação e os alunos, dela participando, levarão para o mercado de trabalho idéias inovadoras e terão a capacidade de alavancar e/ou transformar o mercado de trabalho. Assim, são recursos humanos importantes para o mercado do futuro, através de atividades empreendedoras, das indústrias de software e de computadores. Os egressos desses cursos são também candidatos potenciais a seguirem a carreira acadêmica, através de estudos pós-graduados. É recomendável que os cursos desta categoria sejam desenvolvidos em universidades que possuam pós-graduação na área de computação. Uma parcela grande dos professores responsáveis pelas disciplinas de computação devem dar dedicação integral à instituição com vistas às atividades de pesquisa, de extensão e de pós-graduação.”

Como já foi mencionado o CEFET-MG oferece um curso de Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional, que já possui uma expressiva produção na área de computação.

Outro fato que merece destaque diz respeito à diferença de perfil entre os cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia de Computação, que é polêmica e um tanto difusa, como reconhece a própria CEEInf (DCN-Comp, pág. 19), que entretanto, diz que *“normalmente [...] os cursos de Engenharia de computação visam a aplicação da ciência da computação e o uso da tecnologia da computação”*.

Além disso, cabe deixar claro que uma diferença significativa entre os egressos desses dois cursos, de resto bastante similares, diz respeito ao exercício profissional. Enquanto a Ciência da Computação não é profissão regulamentada, a Engenharia de Computação o é; tal fato tem implicações que serão mais bem detalhadas na próxima seção.

Finalmente, e após aprovação e início do curso de Engenharia de Computação no CEFET-MG, duas normas legais foram exaradas que implicaram a necessidade de uma revisão do projeto político pedagógico do curso, para atendê-las. A primeira norma, relativa à legislação federal, foi a Resolução CNE/CES 02/07, de 18/06/2007, exarada pelo CNE – Conselho Nacional de Educação, que estabeleceu a carga horária mínima de 3.600 horas para os cursos de Engenharia no País. A segunda norma, relativa à legislação interna do CEFET-MG, foi a Resolução CEPE 24/08, de 10/04/2008, exarada pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, que estabeleceu normas e diretrizes para os cursos superiores de graduação do CEFET-MG.

A presente proposta, já revisada, encontra-se em conformidade com a atual legislação federal, bem como com as demais normas aplicáveis, incluindo aquelas internas ao CEFET-MG.

1.5 ASPECTOS LEGAIS DA PROFISSÃO DE ENGENHEIRO DE COMPUTAÇÃO

A Engenharia de Computação é uma profissão regulamentada, nos termos da legislação vigente no País. Portanto, para o exercício profissional, o Engenheiro da Computação deverá ser registrado junto ao Sistema CONFEA/CREA (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia/Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia).

De acordo com a Resolução nº. 1.010, de 22 de agosto de 2005, do CONFEA ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, dependendo do nível de formação, aos

profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, incluindo-se os Engenheiros de Computação:

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

As atribuições destas atividades dependerão rigorosamente da profundidade e da abrangência da capacitação de cada profissional, no seu respectivo nível de formação.

No Anexo II da Resolução nº. 1.010, o CONFEA, considerando as atuais Diretrizes Curriculares estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação, as demais legislações específicas que regulamentam o exercício profissional respectivo, e a realidade atual do exercício das profissões e a sua evolução, em função do desenvolvimento tecnológico, industrial, social e econômico nacional, redefine os campos de atuação das profissões inseridas no Sistema CONFEA/CREA. Especificamente o campo de atuação profissional do Engenheiro de Computação foi definido como:

Informação:

Sistemas, Métodos e Processos da Informação e da Computação;

Sistemas Operacionais:

Organização de Computadores. Compiladores;

Paradigmas de Programação. Algoritmos e Estrutura de Dados;

Softwares Aplicados à Tecnologia;

Pesquisa Operacional:

Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas. Expressão Gráfica Computacional;

Hardware:

Redes Lógicas. Técnicas Digitais;

Informática Industrial;

Instalações, Equipamentos, Componentes e Dispositivos de Mecânica Fina, Elétricos, Eletrônicos;

Magnéticos e Ópticos da Engenharia de Computação.

No intuito de deixar claro o campo de atuação do Engenheiro de Computação, é interessante compará-lo ao campo de atuação de outros profissionais da engenharia, conforme estabelecido no Anexo II da Resolução nº. 1.010 do CONFEA. Assim, a seguir apresentamos os campos de atuação de outros profissionais de áreas correlatas da engenharia.

ENGENHARIA ELÉTRICA

Eletricidade Aplicada e Equipamentos Eletroeletrônicos

Sistemas, Métodos e Processos da Eletrotécnica e da Eletrônica.
Eletromagnetismo. Circuitos e Redes.

Tecnologia dos Materiais Elétricos, Eletrônicos, Magnéticos e Ópticos.
 Fontes e Conversão de Energia. Máquinas Elétricas.
 Instalações, Equipamentos, Componentes, Dispositivos Mecânicos, Elétricos, Eletrônicos, Eletro-eletrônicos, Magnéticos e Ópticos, da Engenharia e da Indústria Eletroeletrônicas.
 Sistemas de Medição Elétrica e Eletrônica. Instrumentação e Controle Elétricos e Eletrônicos.
 Avaliação, Monitoramento e Mitigação de Impactos Ambientais Energéticos e Causados por Equipamentos Eletro-Eletrônicos.

Eletrotécnica

Geração, Transmissão, Distribuição e Utilização de Energia Elétrica.
 Potencial Energético de Bacias Hidrográficas. Sistemas Elétricos em Geral.
 Instalações Elétricas em Baixa Tensão. Instalações Elétricas em Alta Tensão.
 Eficientização de Sistemas Energéticos. Conservação de Energia. Fontes Alternativas e Renováveis de Energia. Auditorias, Gestão e Diagnósticos Energéticos.
 Engenharia de Iluminação.
 Sistemas, Instalações e Equipamentos Preventivos contra Descargas Atmosféricas.

Eletrônica e Comunicação

Sistemas, Instalações e Equipamentos Eletrônicos em geral e de Eletrônica Analógica, Digital e de Potência, em particular.
 Sistemas, Instalações e Equipamentos de Som e Vídeo.
 Sistemas, Instalações e Equipamentos Telefônicos, de Redes Lógicas, de Cabeamento Estruturado e de Fibras Ópticas.
 Sistemas, Instalações e Equipamentos de Controle de Acesso e de Segurança Patrimonial em geral, e de Detecção e Alarme de Incêndio, em particular.
 Equipamentos Eletrônicos Embarcados.

ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Controle e Automação

Sistemas Discretos e Contínuos, Métodos e Processos Eletroeletrônicos e Eletromecânicos de Controle e Automação.
 Controle Lógico-Programável, Automação de Equipamentos, Processos, Unidades e Sistemas de Produção.
 Administração, Integração e Avaliação de Sistemas de Fabricação.
 Instalações, Equipamentos, Componentes e Dispositivos Mecânicos, Elétricos, Eletrônicos, Magnéticos e Ópticos nos Campos de Atuação da Engenharia.
 Robótica.

Informática Industrial

Sistemas de Manufatura. Automação da Manufatura. Projeto e Fabricação Assistidos por Computador. Integração do Processo de Projeto e Manufatura. Redes e Protocolos de Comunicação Industrial.
 Sistemas de Controle Automático de Equipamentos. Comando Numérico e Máquinas e Produtos de Operação Autônoma.
 Ferramentas e Métodos Apoiados em Inteligência Artificial.

Engenharia de Sistemas e de Produtos

Sistemas, Métodos e Processos Computacionais para Planejamento, Dimensionamento e Verificação para o Desenvolvimento de Produtos de Controle e Automação. Ciclo de Vida de Produtos.
 Sistemas, Processos e Produtos Complexos. Micro-eletromecânica e Nano-eletro-mecânica.

ENGENHARIA DE COMUNICAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

Informação e Comunicação

Tecnologia da Informação.

Sistemas, Métodos e Processos de Comunicação e Telecomunicação. Telemática.
Técnicas Analógicas e Digitais.

Sistemas Operacionais

Processamento de Radiodifusão de Sinais, Som e Imagens.

Telefonia e Radiocomunicação Fixa e Móvel.

Radar. Satélites de Comunicação. Sistemas de Posicionamento e Navegação.

Comunicação Multimídia e Telecomunicação via Cabo ou Rádio.

Tecnologia

Instalações, Equipamentos, Componentes e Dispositivos de Mecânica Fina, Elétricos,
Eletrônicos, Magnéticos e Ópticos da Engenharia de Comunicação e Telecomunicações.

Sistemas de Cabeamento Estruturado e Fibras Ópticas.

Monitoramento de Impactos Ambientais causados por Equipamentos Eletrônicos e de
Telecomunicações.

2

**CONCEPÇÃO DO CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
COMPUTAÇÃO**

O Curso de Graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG tem como objetivo geral formar profissionais com sólida base teórico-conceitual e prática nos conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos do curso, e preparados para atuarem tanto no processo produtivo quanto no desenvolvimento técnico e científico do País, considerando-se os aspectos políticos, sociais, culturais, econômicos, ambientais, humanos e éticos, abrangidos no escopo da Engenharia de Computação.

A formação de um aluno em um ambiente voltado para estudo e o desenvolvimento de tecnologias de computação, construída de forma sólida e integradora, agrega-lhe o perfil de um profissional diferenciado de qualquer outro, mesmo daqueles que tenham conhecimentos aprofundados de determinadas subáreas específicas da computação.

Nas seções seguintes são discutidas questões relevantes que fundamentam o presente Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Computação (doravante, simplesmente EngComp), o qual foi concebido visando formar profissionais tal como explicitado nos parágrafos anteriores. Neste sentido, são apresentadas e discutidas: os princípios e questões de cunho epistemológico que nortearam a concepção deste Projeto Pedagógico, os perfis dos alunos ingressantes e egressos, questões envolvendo o processo seletivo e oferta de vagas, questões associadas ao sistema de avaliação e ao corpo docente. Finalmente, são feitos alguns comentários quanto à infra-estrutura atualmente disponível no CEFET-MG.

Quanto às questões relacionadas à estrutura e dinâmica curricular da presente proposta, elas serão apresentadas e discutidas em detalhes nos próximos capítulos.

2.1 SOBRE O PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO E SEUS PRINCÍPIOS³

O Projeto Pedagógico de um curso, por definição, deve partir dos princípios gerais referentes à concepção filosófica e pedagógica que preside a elaboração de um currículo, destacando-se os pressupostos que orientam a proposta e a prática curricular. Esses pressupostos, alinhados aos princípios norteadores da instituição e em consonância com sua história, passam por quatro dimensões básicas, que envolvem: a concepção de conhecimento e sua forma de aplicação e validação (dimensão epistemológica), a visão sobre o ser humano com o qual relacionamos e que pretendemos formar (dimensão antropológica), os valores que são construídos e reconstruídos no processo educacional (dimensão axiológica) e os fins aos quais o processo educacional se propõe (dimensão teleológica).

Estes princípios precisam ser consolidados na prática; para tanto, o Projeto deve destacar, ainda, os meios e ações que viabilizem as aplicações dos mesmos. Nesse sentido, são consideradas etapas que envolvem o diagnóstico da realidade, os ideais que se propõe alcançar, as formas de implementação e os mecanismos de avaliação do processo.

Na esfera da dimensão do conhecimento, toma-se como ponto de partida a análise da realidade contemporânea, diversificada e em constante transformação, aspectos estes que passam a balizar a produção do conhecimento. Esta produção encontra-se, desta forma, revestida de um caráter histórico e dinâmico, o que torna refutável a idéia de um conhecimento que tenha a pretensão de encontrar verdades absolutas e definitivas.

Aprender é, neste sentido, um processo intrinsecamente ligado à vida; não é algo estocável. Implica a possibilidade de reconstrução do conhecimento pelo aluno, passa pela pesquisa como atitude diante do mundo, pelo desenvolvimento da autonomia do aluno e envolve o conceito de formação da cidadania. No processo de ensino/aprendizagem não é mais possível o modelo no qual o professor transmite o

³ Texto extraído e adaptado do Projeto de Implantação de Curso Superior de Engenharia de Controle e Automação no CEFET-MG/ UNED-Leopoldina – Campus III, de abril de 2005.

conhecimento para o aluno. Esse processo requer a interação do sujeito com a realidade e do professor com o aluno, implica a capacidade de interpretação do real e a possibilidade do conflito. Aprender é um processo ambíguo que deve conduzir ao diferente, não é uma linha de mão única; em síntese, envolve o conceito de complexidade. O professor tem o papel de instigar o aluno a formular e resolver o problema possibilitando, desta forma, o desenvolvimento da capacidade de pesquisa no aluno. Neste sentido, o objeto da aprendizagem não pode ser ditado de maneira absoluta pelo mercado. Inserida numa realidade social diversificada, cabe à escola buscar compreender as condições e os condicionantes desta, de modo a definir o que deve ser objeto de estudo em seus currículos tanto quanto o modo e profundidade como aqueles conhecimentos serão abordados. Portanto, há necessidade em demarcar a área do conhecimento que o curso irá enfatizar, os conteúdos envolvidos, a metodologia aplicada e a forma de validação e de avaliação do conhecimento.

Quanto aos sujeitos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem, docentes, discentes e técnico-administrativos fazem parte de uma teia de relações na qual a produção do conhecimento é resultado desta dinâmica. O aluno é alguém que tem uma história, que traz expectativas e valores com relação ao mundo e ao seu próprio futuro. É alguém que se encontra em processo de tornar-se, que não sai do mundo social quando ingressa na escola, mas que traduz o mundo em seu processo de aprender. Nesse sentido, a aprendizagem pode partir do aluno que deve ser instigado a lidar com os desafios e situações reais.

O professor, enquanto sujeito deste processo, é também alguém que investiga, que questiona, que aprende. O professor que não admite a possibilidade de não saber e, portanto, não assume a postura de aprender e renovar-se constantemente, dificilmente terá condições de possibilitar que seu aluno desenvolva estas capacidades. Assim, a necessidade de promover um sujeito politicamente preparado para atuar no mundo contemporâneo, capaz de construir seu projeto de vida, de contribuir para uma sociedade melhor será resultado desta interação de sujeitos que na escola constitui o elo básico de sua atividade. Um projeto pedagógico atinge as pessoas, vai ao encontro delas, precisa que elas se coloquem como sujeitos de sua realização. No conjunto dessas relações, espera-se que o processo de emancipação

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

Na dimensão dos valores, é essencial a sintonização com uma visão de mundo por parte da escola, expressa num modelo de sociedade e de educação que tenham como referência os grandes desafios do mundo contemporâneo e, em termos específicos, os desafios enfrentados por nossa nação. Não se deve cair no imprevisto, assim como não podemos desconhecer o edifício do saber acumulado pelas gerações passadas, sobretudo aquele saber associado às áreas humanas e sociais, que trazem as bases para a construção da ética e da cidadania. Como fenômeno sócio-histórico, a aprendizagem é multicultural, não deve ser colocada a serviço de grupos e precisa superar impactos tais como o da globalização, sem perder de foco seus aspectos positivos. Com a globalização, a dimensão tecnológica do conhecimento tem predominado sobre as demais dimensões, tais como a filosofia e a ética, perdendo a referência do ser humano, da natureza e da vida de um modo geral.

No mundo atual, o individualismo, a competitividade, a sobrevivência do mais forte, que reproduz um modelo darwinista de sociedade, além da busca desenfreada pelo prazer e pelo poder, acabam constituindo um valor cultural no qual a própria escola torna-se cúmplice e reprodutora. É na expressão do projeto pedagógico que estes aspectos devem ser desvelados. O conhecimento e a prática tecno-científica precisam estar em contínua avaliação, mediada pela visão humanista e pela reflexão em torno dos valores que perpassam essas práticas. Desta forma, a ciência e a tecnologia não podem constituir meramente em meios para atingir os fins determinados pelo sistema de produção, mas precisam traduzir os modos pelos quais o ser humano passa a interagir com o mundo tendo como referência a discussão atualizada e balizada na reflexão dos valores e da ética. O currículo deve evidenciar as diversas práticas que possibilitem a formação de um profissional com visão crítica e social; que esteja comprometido com a ética e com o desenvolvimento humano; que não seja manipulado e que saiba buscar alternativas; que tenha capacidade de avaliação e de intervenção no mundo.

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

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

2.2 PERFIL DESEJADO DO CANDIDATO AO CURSO

O Núcleo de Apoio ao Ensino – NAE, a partir dos dados coletados no Questionário de Sondagem do Perfil do Aluno aplicado em 2004, indica que o perfil típico dos candidatos que ingressam nos cursos de engenharia do CEFET-MG é o de jovens –

urbanos e com idade até 21 anos – que moram com os pais, estes de classe média ou baixa, mas que, porém, investem fortemente na formação educacional dos filhos, inclusive no que diz respeito ao acesso a computadores e produtos de tecnologia da informação.

Espera-se, em princípio, que o perfil do aluno ingressante ao Curso de Graduação em Engenharia de Computação seja similar ao dos demais alunos ingressantes nos cursos de engenharia do CEFET-MG.

2.3 PERFIL DO ALUNO EGRESSO

O aluno egresso do Curso de Graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG deve se constituir em um profissional com sólida formação científica e tecnológica no campo da Engenharia de Computação, capaz de compreender, desenvolver e aplicar tecnologias, com visão reflexiva, crítica e criativa, e com competência para identificação, formulação e resolução de problemas, comprometido com a qualidade de vida numa sociedade cultural, econômica, social e politicamente democrática, justa e livre; visando o pleno desenvolvimento humano aliado ao equilíbrio ambiental.

Cabe ressaltar que as competências e habilidades que o aluno egresso poderá exercer no mercado de trabalho são pertinentes a uma formação que incluiria o cumprimento integral das quatro vertentes sugeridas neste Projeto Pedagógico – Redes e Sistemas Distribuídos, Engenharia de Software, Sistemas e Processos Produtivos e Sistemas Inteligentes – o que certamente não seria a prática para a maioria dos alunos. Assim, essas características e habilidades dos egressos deverão variar significativamente em função da combinação de disciplinas e atividades optativas realizada pelo aluno.

Além disso, deve-se considerar que o Curso de Graduação em Engenharia de Computação, como qualquer outro curso de graduação, propicia a formação “necessária” do aluno que, face aos avanços científicos e tecnológicos, via e regra, não é a formação “suficiente”; esta última somente poderá ser construída ao longo

do exercício profissional do aluno egresso. Possíveis competências e habilidades do aluno egresso e funções que ele possa vir a exercer, podem se tornar pertinentes apenas ao longo de sua carreira profissional, em decorrência de cursos de pós-graduação e/ou de aperfeiçoamento que venha a realizar, da experiência própria adquirida no mercado de trabalho, ou da maturidade inerente ao desenvolvimento do ser humano.

Tendo em mente estas considerações, o Curso de Graduação em Engenharia de Computação CEFET-MG foi concebido, planejado e estruturado para formar um profissional que, no campo científico e tecnológico, seja capaz de:

1. Desenvolver uma sólida base em Matemática, Física, Ciência da Computação, além da capacidade de inter-relacionar e construir conhecimento a partir desta base;
2. Desenvolver e aplicar conhecimentos lógicos, matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais no campo profissional;
3. Utilizar a Matemática, a Física, a Ciência da Computação, conhecimentos de tecnologias modernas no apoio à construção de produtos ou serviços – em *software* e/ou *hardware* – seguros, confiáveis e de relevância à sociedade;
4. Desenvolver novas tecnologias, a partir das tecnologias já estabelecidas, visando à geração de produtos e serviços como mencionado no item 3;
5. Identificar, formular e resolver problemas relacionados à Engenharia de Computação quantificando e avaliando a potencialidade técnica e econômica de tais soluções;
6. Desenvolver capacidade técnica que permita avaliar e aproveitar oportunidades e necessidades regionais, nacionais e globais no sentido de atender demandas econômicas, políticas e sociais;
7. Planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia de Computação;

8. Capacidade de compreender e interagir com o ambiente no qual os produtos e serviços, por ele projetado ou construído, irão operar;
9. Desenvolver e aplicar métodos, técnicas e ferramentas computacionais na solução de problemas técnicos;
10. Supervisionar, coordenar, orientar, planejar, especificar, projetar e implementar ações pertinentes à Engenharia de Computação e analisar os resultados;
11. Interpretar e desenvolver comunicação gráfica;
12. Desenvolver e aplicar modelos na Engenharia de Computação;
13. Conceber e realizar experimentos e práticas investigativas com capacidade para analisar os resultados e tomar decisões;
14. Conhecer e aplicar normas técnicas na área de atuação profissional do Engenheiro de Computação;

enquanto que, no campo do desenvolvimento humano e social, seja capaz de:

15. Compreender e desenvolver uma visão sistêmica do ambiente e dos processos em que atua;
16. Desenvolver capacidade de comunicação interpessoal, leitura, redação, interpretação e representação simbólica e gráfica;
17. Interagir e de se comunicar com profissionais da área de computação e profissionais de outras áreas no desenvolvimento de projetos em equipe;
18. Trabalhar em equipes multidisciplinares e interdisciplinares;
19. Compreender a necessidade e desenvolver a postura de permanente busca da atualização e de aprendizagem continuada nos campos profissional e técnico-científico;

20. Abordar e solucionar problemas de Engenharia de Computação considerando, de forma crítica e integrada, os aspectos humanos, políticos, econômicos, ambientais, éticos, sociais e culturais;
21. Desenvolver a capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento;
22. Desenvolver a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional;
23. Conhecer, avaliar e estar preparado para atuar de acordo com a legislação profissional da Engenharia de Computação;
24. Conhecer e aplicar a ética e responsabilidade profissional e avaliar o impacto de suas atividades no contexto social e ambiental;
25. Atuar no campo profissional comprometendo-se com a realidade social e as necessidades ambientais.

2.4 PROCESSO SELETIVO E NÚMERO DE VAGAS

O processo seletivo para admissão de novos alunos será realizado semestralmente, segundo as normas para a realização de processos seletivos para o ensino superior em vigor no CEFET-MG.

O presente Projeto Pedagógico foi concebido, incluindo-se estrutura curricular, visando à implantação do Curso de Graduação em Engenharia de Computação em turno vespertino no Campus II de Belo Horizonte.

Considerando o ambiente físico das salas de aula disponíveis no CEFET-MG; a demanda estimada para os cursos; o fato de que o curso faz uso intensivo de laboratórios de computação, o que requer a divisão da turma em subturmas; que os laboratórios de computação devem acomodar 20 alunos, sendo um aluno por

computador, a Comissão sugere que, a cada semestre sejam oferecidas à comunidade 40 (quarenta) vagas, no turno diurno, para o Campus II, Belo Horizonte;

2.5 SISTEMA DE AVALIAÇÃO

No que concerne ao Curso de Graduação em Engenharia de Computação, o sistema de avaliação a ser adotado, assim como as demais normas acadêmicas, será, naturalmente, o mesmo que vigora atualmente no CEFET-MG, mais especificamente, a Resolução CD-083/05, de 05/07/2005.

2.6 SOBRE O CORPO DOCENTE

A CEEInf (DCN-Comp, pág. 18), ao destacar que os egressos Curso de Graduação em Engenharia de Computação são também candidatos potenciais a seguirem a carreira acadêmica, através de estudos pós-graduados, recomenda que os cursos desta categoria sejam desenvolvidos em universidades que possuam pós-graduação na área de computação. Em decorrência disso, chama a atenção para o fato de ser desejável, senão imprescindível que:

“Uma parcela grande dos professores responsáveis pelas disciplinas de computação devem dar dedicação integral à instituição com vistas às atividades de pesquisa, de extensão e de pós-graduação.”

Assim, em reconhecimento à pertinência do comentário da CEEInf – Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática da SESu/MEC, esta Comissão propõe que o corpo docente do Curso de Graduação em Engenharia de Computação seja constituído por professores do quadro permanente do CEFET-MG com titulação de Mestre ou, preferencialmente, Doutor; que atuem em regime de dedicação exclusiva; que desenvolvam atividades de pesquisa e pós-graduação e, eventualmente, extensão, concomitantemente, às atividades didáticas no Curso.

A Comissão, de modo informal, já identificou um conjunto de docentes da instituição que, atendem ao perfil desejado do corpo docente e que já expressaram interesse em lecionarem no curso. Claro está que a Comissão está ciente de que, possivelmente, a quase totalidade dos docentes contatados informalmente já possuem encargos didáticos suficientes e que, portanto, será necessário os Departamentos fazerem um esforço gerencial adicional de alocação de docentes aos cursos oferecidos pela instituição.

Por outro lado, ainda informalmente, a Comissão entrou em contato com vários docentes da Coordenação de Informática do DEII, para informar a respeito dos trabalhos da Comissão e, ao mesmo tempo, iniciar as discussões visando à integração dos docentes daquela coordenação e dos demais docentes da área de computação do extinto DDB (atual Departamento de Física e Matemática - DFM) num único Departamento de Computação, como está proposto na seção 5.3. Esta proposta de criação do Departamento de Computação (DECOM), em uma fusão da Coordenação de Informática Industrial com a área de computação do extinto DDB, encontrou boa receptividade, tanto entre os docentes consultados, quanto entre as Chefias/Coordenações envolvidas.

Cabe observar que a quase totalidade dos docentes da Coordenação de Informática do DEII e da área de computação do extinto DDB tem titulação de Mestre, pelo menos, havendo dentre eles, vários doutores e doutorandos.

Dessa forma, fica evidente que o CEFET-MG possui, atualmente, recursos humanos em quantidade e qualidade suficientes para a implantação imediata do Curso de Graduação em Engenharia de Computação na Unidade de Ensino Superior, Campus II de Belo Horizonte.

Por outro lado, analisando as necessidades e perspectivas futuras, verifica-se que o impacto imediato da criação do Curso será nas áreas de Física e Matemática do DFM. Num segundo momento, notadamente, a partir do segundo ano do curso, o impacto se fará sentir na área de computação propriamente dita. Assim, será necessário, para manter o nível do curso no patamar de excelência desejado que haja um comprometimento institucional, tanto no que concerne à contratação de

docentes quanto para a construção e manutenção de laboratórios. Na seção 5.1, será feito um estudo um pouco mais acurado quanto ao impacto do início das atividades do curso nos diversos Departamentos do CEFET-MG, assim como, será discutido alguns aspectos relativos ao planejamento plurianual para nortear a contratação de novos docentes visando a suprir a demanda criada com a instituição deste curso.

2.7 ASPECTOS DE INFRA-ESTRUTURA

Recentemente, a Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, em ação conjunta com o Departamento de Recursos em Informática, submeteu um projeto de reestruturação da infra-estrutura de telecomunicações e redes de computadores à FINEP, em resposta ao edital CT-INFRA 2004. Tal projeto foi aprovado e o CEFET-MG foi contemplado com, aproximadamente, R\$ 400.000,00. Desde 2005, portanto, este projeto vem sendo executado, sendo prevista sua conclusão para o segundo semestre de 2006. O projeto aprovado contempla a modernização e atualização tecnológica da infra-estrutura de tecnologia de comunicação, deixando o CEFET-MG em situação de equivalência com as mais modernas instituições públicas de ensino do País.

O CEFET-MG possui atualmente um enlace dedicado para comunicação de dados operando à velocidade de 4 Mbps (em fase final de processo de ampliação), conectado ao POP-MG, ponto de presença da RNP em Minas Gerais – situado no Campus da UFMG – garantindo acesso à Internet a todos os setores da instituição. Por sua vez, o CEFET-MG possui, em todos os campi de Belo Horizonte, um “*backbone*” de rede, que opera a 1 Gigabps integralmente composto por fibras ópticas. As redes departamentais ou setoriais operam a 10Mbps ou 100Mbps (ainda não foi possível atualizar todas as redes para 100Mbps ou 1 Gigabps, embora haja um plano de fazê-lo), se conectam ao “*backbone*” por meio de equipamentos de conectividade de última geração. Está prevista, no escopo do projeto CT-INFRA, a implantação de um enlace dedicado para comunicação de dados, na velocidade de 4 Mbps, conectando o Campus II de Belo Horizonte diretamente ao POP-MG. Tal enlace garantirá ao CEFET-MG uma rota resiliente e, ao mesmo tempo, melhorará o

acesso à Internet a partir do Campus II, pois todo o tráfego proveniente deste Campus e direcionado à Internet não passará mais pelo Campus I.

Além das atividades de modernização interna implementadas, o CEFET-MG participa atualmente da implantação, em Belo Horizonte, do consórcio RedeComEP (Redes Comunitárias de Ensino e Pesquisa), financiado e gerenciado nacionalmente pela RNP, com previsão de implantação ainda em 2006. Este projeto possui recursos já liberados do governo federal da ordem de R\$40 milhões, destinado à implementação de redes de alta velocidade nas 27 capitais do país. Em Belo Horizonte, está sendo discutida a construção de um anel em fibra óptica em torno das instituições: CEFET-MG, UFMG, Prodabel (empresa de processamento de dados da Prefeitura de Belo Horizonte), Fiocruz e PUCMinas, o qual será conectado ao Ponto de Presença da RNP em Minas Gerais (PoP-MG) com velocidade de 1 Gbps no padrão Gigabit-Ethernet. Após esta implantação, as instituições parceiras estarão conectadas à Internet acadêmica do Brasil a 10 Gbps, via POP-MG.

Quanto ao parque computacional, nos últimos três anos, foram adquiridos mais de 700 microcomputadores e diversos servidores de rede. A DGO – Divisão de Gerência e Operação do Campus II, vinculada ao DRI, é o setor responsável por manter os laboratórios de informática para uso acadêmico de ensino no Campus II. Tais laboratórios estão sendo totalmente modernizados (projeto em andamento), para receber novos equipamentos, em torno de 70 novas estações de trabalho com processadores Pentium IV de alto desempenho.

Além disso, há no CEFET-MG o CCC – Centro de Computação Científica. Este Centro e seus laboratórios passam atualmente por amplo projeto de modernização, recebendo mobiliário novo, sistema de condicionamento de ar, cabeamento elétrico e lógico operando a 1 Gigabps, sistema digital de vídeo com câmeras para monitoramento via circuito fechado de televisão, além de cerca de 60 estações de trabalho de última geração, mais de 10 servidores de serviços em rede, impressoras e mesa digitalizadora.

Além destes ambientes que os alunos e docentes podem utilizar, há laboratórios de informática vinculados aos demais cursos de níveis médio e superior do CEFET-MG,

devidamente equipados com infra-estrutura própria e capacidade para atender à demanda imediata, verificando-se a integração e cooperação, nos diferentes níveis de ensino na Instituição, quanto à utilização desses espaços.

Finalmente, cabe destacar que a maioria dos grupos de pesquisa atuantes no CEFET-MG possui laboratórios de pesquisa próprios – e.g., o Laboratório de Sistemas Inteligentes, o Centro de Pesquisa em Energia Inteligente, entre outros – que contam com computadores e outros equipamentos de informática e que, normalmente, são mantidos atualizados com recursos captados junto às agências de fomento. Frequentemente, os alunos e pesquisadores do Centro desenvolvem suas atividades exatamente nestes laboratórios, desonerando, assim, os demais laboratórios de informática do CEFET-MG.

Não obstante a infra-estrutura de tecnologia da informação já disponível no CEFET-MG para atender à demanda por recursos computacionais advindos dos demais cursos superiores já implantados, a implantação de um curso de graduação com forte viés tecnológico, como é o caso do Curso de Engenharia de Computação, requer a implantação de laboratórios específicos. De fato, diferentemente dos demais cursos, para os quais a computação é meio ou ferramenta, para o curso de Engenharia de Computação ela é fim em si mesmo. Somando-se a isso a forte ênfase dada às atividades de laboratório, no Projeto Pedagógico do Curso – ênfase, por sinal, requerida pela legislação em vigor – resulta na necessidade de implantação de laboratórios específicos para o pleno e adequado funcionamento do curso. Tal aspecto será discutido em maior profundidade na seção 5.2.

3

**ESTRUTURA CURRICULAR E SEUS
COMPONENTES**

A Engenharia de Computação é uma área profissional bastante recente da grande área da engenharia. Como área do conhecimento, a Engenharia de Computação lida com um processo no qual as inovações científicas e tecnológicas se consolidam e, freqüentemente, fenecem em curtíssimos intervalos de tempo. Assim, esta Comissão realizou cuidadosa prospecção em inúmeros cursos nacionais e alguns do exterior, com o intuito de conceber uma estrutura curricular que fosse a mais contemporânea e, por outro lado, a mais duradoura possível para o Curso de Engenharia de Computação.

A concepção da estrutura curricular Curso de Graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG assenta-se sobre alguns princípios: flexibilidade curricular, transversalidade temática, estreita relação teórico-prática, investigação científico-tecnológica, valorização das atividades extra-classe.

Além destes princípios, a estrutura curricular do Curso de Graduação em Engenharia de Computação foi concebida tendo em vista: os princípios epistemológicos estabelecidos no capítulo anterior; o perfil desejado dos alunos ingressantes; o perfil esperado do aluno egresso; os aspectos de legislação educacional vigente; os aspectos de legislação profissional vigente; o contexto, bem como as necessidades e bases institucionais, expressos no capítulo anterior.

Neste capítulo, serão apresentadas e discutidas a visão filosófica e a concepção pedagógica utilizadas para a estruturação curricular, mediante os conceitos de Eixos de Conteúdos e Atividades. Na seção 3.2, serão discutidos alguns aspectos da estrutura curricular envolvendo os eixos de conteúdos e atividades, num nível macro. Já na seção 3.3, serão detalhados os conteúdos dos eixos, incluindo um possível desdobramento em disciplinas e atividades. Em seguida, se discute como o perfil do aluno egresso, proposto na seção 2.3 será atendido pela presente proposta. O plano de implementação curricular, que envolve questões de normatização associadas ao curso, será discutido na seção 3.5. As questões que dizem respeito ao monitoramento do projeto pedagógico serão apresentadas e discutidas na seção 3.6.

Esta versão da proposta curricular do curso de graduação em Engenharia de Computação atende plenamente a toda legislação federal atual, bem como às demais normas internas ao CEFET-MG em vigor, em especial a Resolução CEPE 24/08, de 10/04/2008.

Assim, sendo, é importante ressaltar que o curso utiliza o sistema de créditos em disciplinas e atividades curriculares, para fins de integralização curricular. Ademais, a carga-horária das disciplinas e atividades curriculares está expressa na unidade hora-aula, com a indicação dos créditos correspondentes.

3.1 VISÃO FILOSÓFICA E CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA: definições para a estruturação do currículo⁴

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

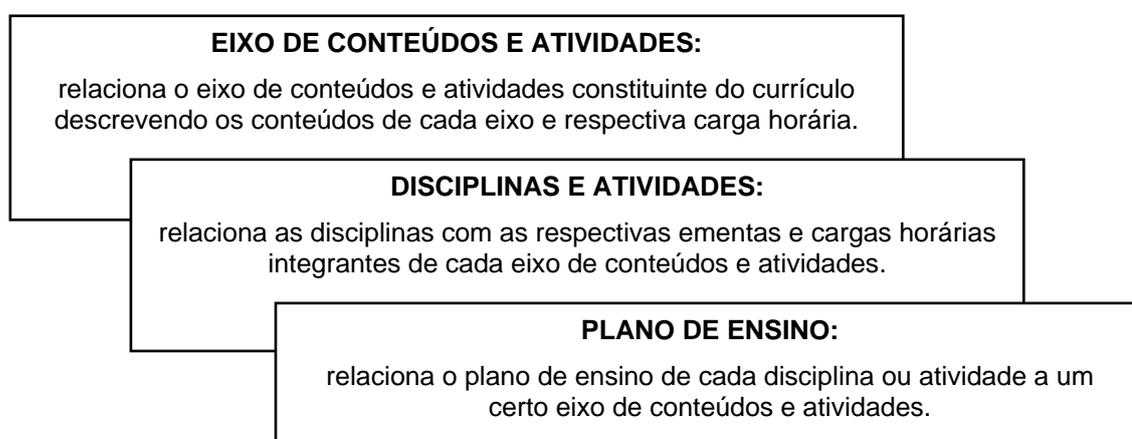
1. possibilitar e incentivar a integração interdisciplinar de modo a favorecer o diálogo entre os docentes e construção de propostas conjuntas;
2. favorecer as atividades extra-classe, sem, no entanto, comprometer a sólida formação básica e profissional do aluno, conforme sugerido na Resolução CNE 11/02;
3. viabilizar a flexibilidade na oferta curricular visando atender às demandas de atualização constantes de ementas e planos de ensino;
4. ampliar a diversidade de opções para os estudantes possibilitando, dentro de determinados limites, liberdade para planejar seu próprio percurso e opção

⁴ O texto desta seção foi extraído da Proposta de Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia Industrial Elétrica e ligeiramente modificado pelos autores do presente projeto.

quanto às disciplinas e atividades a serem realizadas na etapa de finalização de seu curso, em função da especialidade profissional que ele escolher;

5. possibilitar uma integração efetiva da graduação com a pós-graduação e com a pesquisa científica e tecnológica, nos termos sugeridos na Resolução CNE 11/02.

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



Nesta estrutura curricular são considerados os seguintes aspectos:

1. o currículo é descrito a partir dos Eixos de Conteúdos e Atividades que o compõem;
2. cada Eixo de Conteúdos e Atividades descreve os conteúdos curriculares e/ou tipos de atividades desenvolvidas e a carga horária do eixo;
3. os conteúdos e atividades curriculares constituem a estrutura básica do currículo, a partir dos quais são desdobradas as disciplinas e as atividades curriculares;

4. os conteúdos curriculares são classificados dentro dos parâmetros estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES 11/02) em conteúdos básicos, conteúdos profissionalizantes e conteúdos específicos;
5. os conteúdos curriculares são classificados, adicionalmente, de acordo com as áreas de formação estabelecidas pela CEEInf no documento intitulado Diretrizes Curriculares Nacionais de Cursos da Área de Computação e Informática (DCN-Comp) que são: área de formação básica, área de formação profissional, área de formação complementar e área de formação humanística;
6. as atividades curriculares são descritas a partir das metodologias aplicadas na operacionalização dos conteúdos;
7. as atividades de práticas profissionais são destacadas em um eixo específico e buscam integrar conhecimentos de diversos eixos de forma interdisciplinar. As atividades de práticas profissionais envolvem atividades de caráter obrigatório – estágio supervisionado curricular e trabalho de conclusão de curso – e atividades optativas – iniciação científica e tecnológica, projeto orientado, projeto de extensão (realizadas em empresas, órgãos governamentais, ONGs, comunidades, etc.), produção científica, pesquisa tecnológica, participação em congressos e seminários, desenvolvimento de atividade em empresa júnior, dentre outras;
8. os conteúdos e atividades descritos nos eixos (envolvendo denominação do eixo, carga horária e descrição dos conteúdos, obrigatórios e optativos) deverão ser aprovados na esfera dos órgãos colegiados máximos da Instituição: Conselho de Ensino e Conselho Diretor;
9. as disciplinas (envolvendo denominação da disciplina, carga horária, ementas) e atividades (envolvendo normas para desenvolvimento de TCC, de Estágio Supervisionado, de atividades optativas e respectivas cargas horárias) deverão ser aprovadas na esfera do Conselho de Graduação da Instituição;

10. os planos de ensino das disciplinas que forem específicas de um curso de graduação deverão ser aprovadas na esfera do Colegiado do respectivo curso;

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

A vinculação dos professores aos eixos é de natureza essencialmente pedagógica, permanecendo a vinculação funcional ao Departamento/Coordenação de origem do professor. Esta vinculação será objeto de proposta aprovada pelo Colegiado de Curso. Um professor poderá estar vinculado simultaneamente a mais de um eixo, de acordo com sua formação e competência profissional.

3.2 ESTRUTURA CURRICULAR: aspectos gerais do currículo

A partir dos pressupostos estabelecidos anteriormente neste Capítulo, esta Comissão buscou construir uma estrutura curricular que tem os Eixos de Conteúdos e Atividades como seus constructos básicos. A partir destes, foi sugerido um desdobramento em disciplinas e atividades curriculares de natureza obrigatória ou optativa. Neste processo, buscou-se ter em mente, o perfil do aluno egresso proposto, bem como, os elementos estabelecidos na Resolução CNE 11/02 e, finalmente, mas não menos importante, os parâmetros apresentados nas DCN para cursos superiores da área de computação e informática.

O Quadro 4, a seguir, apresenta a organização básica da estrutura curricular proposta, e serão discutidas algumas questões que nortearam sua proposição. Antes, porém, faz-se necessário apresentar algumas definições.

Disciplinas Optativas: são as disciplinas do Curso de Graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG, que compõe a estrutura curricular do curso, porém não são obrigatórias.

Disciplinas Eletivas: são as disciplinas de outros cursos de graduação ou de pós-graduação *stricto sensu* do CEFET-MG, não componentes da estrutura curricular do curso de Engenharia de Computação.

Crédito: cada 15 (quinze) horas-aula de disciplina ou atividade curricular corresponde a 1 crédito.

Quadro 4 – Composição da Carga Horária Plena do Curso

Discriminação	Em horas-aula	Em créditos
Disciplinas Obrigatórias:	3090	206
Disciplinas Optativas:	420	28
Disciplinas Eletivas ou Optativas:	120	8
Atividades Curriculares Optativas:	450	30
Estágio Supervisionado Obrigatório:	300	20
Carga Horária Plena do Curso:	4380	292

Cabe observar que:

1. a carga horária mínima exigida para o Estágio Supervisionado, é de 160 horas, portanto, o aumento da carga horária de estágio significa atribuir mais valor a esta atividade e, assim, promover uma melhor inserção profissional do aluno no seu campo de atuação profissional;
2. o aluno deverá cumprir 120 horas-aula (ou, equivalentemente 8 créditos) em disciplinas eletivas ou optativas. Assim, pretende-se favorecer a integração com os demais cursos de graduação do CEFET-MG, incluindo os de pós-graduação *stricto sensu*. Caso o aluno queira, ele poderá cumprir estes créditos inteiramente dentro do âmbito do curso, como disciplinas optativas. Este item também favorece àqueles alunos que têm pretensões de seguir na carreira acadêmica, conforme prevê a CEEInf, pois os mesmo poderão cursar disciplinas dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* do CEFET-MG e utilizá-las para integralização curricular em seu curso de graduação.

3. da carga horária plena do curso, 750 horas-aula – aproximadamente 17% – correspondem às atividades curriculares extra-classe (Atividades Curriculares Optativas e Estágio Supervisionado Obrigatório), o que, contribui para uma redução expressiva do tempo em sala de aula, conforme recomenda a Resolução CNE/CES 11/02. Destas, um total de 450 horas-aula – aproximadamente 10% – consistem de atividades curriculares optativas, tais como: monitoria em disciplinas, iniciação científica e tecnológica, atividades de extensão comunitária, apoio técnico a laboratórios, atividades desenvolvidas em Empresa Júnior, produção científica, participação em seminários, outras atividades curriculares e de prática profissional, desde que aprovadas pelo Colegiado do Curso.

4. da carga horária plena do curso, 990 horas-aula – aproximadamente 23% – correspondem à parte flexibilizada do currículo (Disciplinas Eletivas e/ou Optativas e Atividades Curriculares Optativas). O que significa que o aluno poderá, com o auxílio de docentes e da Coordenação do Curso, construir seu próprio currículo, dentro de certos limites conforme apresentado no Quadro Síntese dos Eixos de Conteúdos e Atividades, a seguir.

Na concepção dos Eixos de Conteúdos e Atividades, buscou-se inicialmente, constituir os eixos de caráter básico – conforme já previstos e, em certo sentido, recomendados pelas DCN da área de computação e informática. Assim, foram propostos os eixos de Matemática, Física e Química, Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas e Fundamentos de Engenharia de Computação. Este último compreende um corpo de conhecimento coerente básico para a área de computação, qualquer que seja o curso superior proposto. Os conteúdos destes eixos, retratam fielmente, os conteúdos recomendados pela CEEInf nas DCN da SESu/MEC.

O eixo de Prática Profissional e Integração Curricular foi proposto para aglutinar de modo coerente e orgânico os conteúdos associados à prática profissional e demais atividades de integração curricular.

Quanto aos eixos restantes, buscou-se distingui-los por meio de sua especificidade característica, organicidade e coerência. Nesse sentido, foram propostos os eixos Redes e Sistemas Distribuídos, Engenharia de Software, Sistemas Inteligentes e Sistemas e Processos Produtivos. Tais eixos compreendem quatro vertentes de formação do Engenheiro de Computação que o aluno egresso poderia vir a desenvolver.

Cabe observar que, destas quatro vertentes de formação para o Engenheiro de Computação propostas neste Projeto Pedagógico, três – Redes e Sistemas Distribuídos, Engenharia de Software e Sistemas e Processos Produtivos – constituem-se em corpos de conhecimento de natureza disciplinar, melhor dizendo, constituem-se em subconjuntos coerentes que definem uma dada subárea dentro da computação. A quarta vertente de formação para o Engenheiro de Computação proposta possui uma natureza eminentemente interdisciplinar, constituindo-se em um corpo de conhecimento coerente, orgânico que poderá ser compreendido tanto como uma subárea dentro da computação - como defendem alguns autores - quanto como um corpo de conhecimento que poderá ser utilizado em conjunto com qualquer das três outras vertentes propostas neste curso. Neste sentido, o eixo de Sistemas Inteligentes pode permear as demais vertentes do curso.

Por fim, cabe destacar que o conteúdo do eixo Sistemas e Processos Produtivos é reconhecido, pela CEEInf, como o conteúdo que distingue um curso de graduação em Engenharia de Computação de um curso de graduação em Ciência da Computação.

Quadro 5 – Síntese dos Eixos de Conteúdos e Atividades

	Eixo	Obrigatórias Ofertadas	Optativas Ofertadas	Optativas Necessárias por Eixo⁵	Área de Formação Resolução CNE 11/02
1	Matemática	450	120	330	Básica
2	Física e Química	240	150		Básica
3	Fundamentos de Engenharia de Computação	870	210		Básica / Profissional / Específica
4	Redes e Sistemas Distribuídos	300	60		Profissional / Específica
5	Engenharia de <i>Software</i>	390	180		Profissional / Específica
6	Sistemas Inteligentes	300	360		Específica
7	Sistemas e Processos Produtivos	180	330		Específica
8	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas	240	210	90	Complementar / Humanística
9	Prática Profissional e Integração Curricular	120	870	450	Suplementar
		3090	2490	870	

O Quadro 5 apresenta, de modo sintético, os 9 (nove) Eixos de Conteúdos e Atividades, explicitando a carga horária ofertada em disciplinas e/ou atividades obrigatórias e optativas. Apresenta, ainda, a carga horária mínima em disciplinas optativas que deve ser cumprida em cada eixo ou grupo de eixos para integralização curricular. Cabe ressaltar que a carga horária total exigida em disciplinas e atividades optativas/eletivas é de 990 horas-aula (*c.f.*, Quadro 4). Por fim, no quadro acima se vê a área de formação do eixo de conteúdo, nos termos postos pela Resolução CNE/CES 11/02.

Com respeito à organização geral do Curso de Engenharia de Computação cabe destacar os seguintes pontos:

⁵ A este valor deve ser adicionado 120 horas-aula a serem cumpridas em disciplinas eletivas ou optativas (*c.f.*, Quadro 4), totalizando as 990 horas-aula de carga horária optativa/eletiva requerida.

1. na concepção do curso, a opção foi de propiciar ao aluno uma formação básica sólida, em detrimento de oferecer ao aluno informação, mediante uma visão panorâmica de uma pletora de tecnologias, muitas das quais, estarão obsoletas quando o aluno concluir seu curso. Para tanto, procurou-se enfatizar a formação teórico-conceitual básica do aluno, que lhe permitirá atuar em qualquer área dentro da Engenharia de Computação, bem como, desenvolver-se mediante processos de aprendizagem autodidata. Dessa forma, no currículo proposto:
 - a. 690 horas-aula da carga horária plena do curso – aproximadamente 16% – correspondem conteúdos básicos de Matemática e Física.
 - b. 870 horas-aula da carga horária plena do curso – aproximadamente 20% – correspondem a conteúdos básicos para a área de computação.
2. não obstante a opção clara por formar um aluno e não meramente informá-lo, foi previsto na estrutura curricular mecanismos para o ensino de novos conteúdos, visando a manter o aluno atualizado com as novas tecnologias relacionadas ao curso. Neste sentido, o elemento mais importante são as 11 (onze) disciplinas intituladas Tópicos Especiais que possuem conteúdo e carga horária flexíveis.
3. na distribuição da carga horária de disciplinas e/ou atividades optativas, buscou-se estabelecer limites de modo a induzir o aluno a desenvolver atividades curriculares de natureza variada, favorecendo sua formação diversificada, porém, integrada.

Na próxima seção, os Eixos de Conteúdos e Atividades são apresentados em detalhes e, ainda, são propostos os seus respectivos desdobramentos em disciplinas e atividades.

3.3 EIXOS DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: desdobramento em disciplinas

Eixo 1: Matemática	
Conteúdos Obrigatórios	C.H. (horas-aula)
<p>Espaços vetoriais, subespaços, bases, dimensão; transformações lineares e representação matricial; autovalores e autovetores; produto interno; ortonormalização; diagonalização; formas quadráticas; aplicações; funções reais: limites, continuidade, gráficos; derivadas e diferenciais: conceito, cálculo e aplicações; máximos e mínimos; concavidade; funções elementares: exponencial, logaritmo, trigonométricas e inversas; integrais definidas: conceito, teorema fundamental e aplicações; integrais indefinidas: conceito e métodos de integração; integrais impróprias; funções reais de várias variáveis: limites, continuidade, gráficos, níveis; derivadas parciais: conceito, cálculo, e aplicações; coordenadas polares cilíndricas e esféricas: elementos de área e volume; integrais duplas e triplas em coordenadas cartesianas e polares: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas e aplicações; campos vetoriais; gradiente, divergência e rotacional; integrais curvilíneas e de superfície; teoremas integrais: Green, Gauss e Stokes; equações diferenciais ordinárias de primeira ordem: resolução e aplicações; equações diferenciais lineares de ordem superior; sistemas de equações diferenciais; transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais; Séries numéricas e de potências; séries de Taylor e aplicações; séries de Fourier; transformada de Fourier; equações diferenciais parciais; equações da onda, do calor e de Laplace; equações analíticas de retas, planos e cônicas; vetores: operações e bases; equações vetoriais de retas e planos; equações paramétricas; álgebra de matrizes e determinantes; autovalores; sistemas lineares: resolução e escalonamento; coordenadas polares no plano; coordenadas cilíndricas e esféricas; superfícies quádricas: equações reduzidas (canônicas).</p>	450
Desdobramento em Disciplinas	
Álgebra Linear	60
Cálculo I	90
Cálculo II	90
Cálculo III	60
Cálculo IV	60
Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	90
Conteúdos Optativos	
<p>Elementos de probabilidade: variáveis aleatórias discretas e contínuas; distribuições de probabilidades; tratamento de dados; amostragem e distribuições amostrais; estimação; teste de hipótese e intervalo de confiança; correlação e regressão; introdução às variáveis complexas: números e funções complexas; derivabilidade; condições de Cauchy-Riemann; funções complexas elementares; integrais complexas; teorema de Cauchy; independência do caminho; séries de Taylor e de Laurent; resíduos; aplicações de variáveis complexas; temas emergentes e/ou inovadores e/ou específicos na área de "Matemática" que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p>	120
Desdobramento em Disciplinas	
Estatística	60
Variáveis Complexas	60
Tópicos Especiais em Matemática	A definir

Eixo 2: Física e Química	
Conteúdos Obrigatórios	C.H. (horas-aula)
Introdução; velocidade e acelerações vetoriais; princípios da dinâmica; aplicações das leis de Newton; trabalho e energia mecânica; conservação de energia; momento linear e conservação do momento linear; momento angular e conservação do momento angular; dinâmica dos corpos rígidos; gravitação; carga elétrica e matéria; lei de Coulomb; o campo elétrico; fluxo elétrico lei de Gauss; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente elétrica; resistência elétrica; força eletromotriz; circuitos de corrente contínua; campo magnético; lei de Ampère; indução eletromagnética; lei de Faraday; ondas eletromagnéticas; lei de Lenz; indutância e energia do campo magnético; circuitos de corrente alternada; temperatura; calor; 1ª e 2ª leis da termodinâmica; propriedade dos gases; teoria cinética dos gases; transferência de calor e massa; estática e dinâmica dos fluidos; oscilações; ondas e movimentos ondulatórios; luz; natureza e propagação da luz; reflexão e refração; interferência, difração e polarização da luz; efeito fotoelétrico; efeito Compton; práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados nas disciplinas de Física, mais especificamente, experimentos nas áreas de mecânica, eletricidade, magnetismo, circuitos elétricos e eletromagnetismo; práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados nas disciplinas de Física, mais especificamente, experimentos nas áreas de termodinâmica, oscilações e ondas, ótica.	240
Desdobramento em Disciplinas	
Física I	60
Física II	60
Física III	60
Física Experimental I	30
Física Experimental II	30
Conteúdos Optativos	
Teoria da relatividade; física quântica, física dos semicondutores, física nuclear, física de partículas; temas emergentes e/ou inovadores e/ou específicos na área de "Física" que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos; matéria e suas propriedades; desenvolvimento da teoria atômica; mecânica quântica; classificação dos elementos; propriedades periódicas; ligações químicas; funções químicas; leis químicas; generalidades sobre compostos; síntese de compostos minerais; soluções; energia e reações químicas; práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina de "Química", mais especificamente, experimentos nas áreas de equipamentos básicos de laboratório, finalidades e utilização, técnicas de laboratório, avaliação de resultados experimentais, organização e funcionamento de um laboratório, normas e procedimentos de segurança incluindo os primeiros socorros, ligações químicas, equilíbrio químico, estequiometria, soluções e reações.	150
Desdobramento em Disciplinas	
Introdução à Física Moderna	60
Química	60
Laboratório de Química	30
Tópicos Especiais em Física	A definir

Eixo 3: Fundamentos de Engenharia de Computação	
Conteúdos Obrigatórios	C.H. (horas-aula)
<p>Computabilidade, introdução à complexidade de algoritmos; projeto e análise de algoritmo; estruturas de dados lineares; algoritmos para manipulação de estruturas de dados lineares; ponteiros; alocação dinâmica de memória; encadeamento em listas e em tabelas; tabelas de dispersão; estruturas de dados hierárquicas; árvores binárias balanceadas; listas de prioridades; árvores B; árvores digitais; estruturas auto-ajustáveis; noções de grafos; busca em largura e profundidade; algoritmos para manipulação de estruturas de dados hierárquicas; árvore geradora mínima; caminho mais curto; histórico dos computadores digitais; níveis de abstração; blocos funcionais: processadores, memórias primária e secundária, entrada/saída; nível lógico-digital: circuitos digitais básicos, circuitos de memória, circuitos de microprocessadores e barramentos, interfaceamento; nível de micro-programação: micro-arquitetura, macro-arquitetura, micro-programas, exemplo de uma micro-arquitetura; nível de arquitetura convencional: formatos de instrução, endereçamento, tipos de instruções e controle de fluxo; nível de sistema operacional: memória virtual, instruções de entrada/saída virtuais, instruções virtuais usadas em processamento paralelo, exemplo de um sistema operacional; nível de linguagem montadora: linguagem montadora, o processo de montagem, macros, ligação e carregamento; introdução às arquiteturas não-convencionais de computadores; conceitos básicos: linguagens, tradutores, interpretadores e compiladores; estrutura de um compilador; análises léxica e sintática; tabela de símbolos; esquemas de tradução; ambiente de tempo de execução; representação intermediária; análise semântica; geração de código; otimização de código; interpretadores; estudo de caso: projeto, implementação e teste de um compilador utilizando ferramentas de auxílio ao projeto e construção de compiladores; sistemas numéricos: representação e aritmética nas bases: decimal, binária, octal e hexadecimal; introdução à lógica; álgebra e funções Booleanas; algoritmos estruturados: tipos de dados e variáveis, operadores aritméticos e expressões aritméticas; operadores lógicos e expressões lógicas; estruturas de controle; entrada e saída de dados; estruturas de dados; organização e manipulação de arquivos; práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Programação de Computadores I" utilizando uma linguagem de programação; conceitos de orientação a objetos: tipos abstratos de dados, objetos, classes, métodos, visibilidade, escopo, encapsulamento, associações de classes, estruturas todo-parte e generalização-especialização, interfaces; herança de interface e de classe, polimorfismo, sobrecarga, invocação de métodos; aplicações em uma linguagem de programação orientada a objetos; noções de modelagem de sistemas usando UML: diagrama de classes e de interação; práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Programação de Computadores II"; conceitos básicos das linguagens formais; linguagens regulares: livres de contexto, sensíveis ao contexto e irrestritas; introdução ao parsing; autômatos finitos e expressões regulares; autômatos de pilha; máquinas de Turing; hierarquia das classes de linguagem; evolução das principais linguagens de programação; noções de sintaxe e semântica; nomes, vinculações; verificação de tipos; tipos de dados; expressões e instruções de atribuição; estruturas de controle no nível de instrução; subprogramas: ambientes de referências locais, métodos de passagem de parâmetros, etc.; tipos abstratos de dados; programação orientada a objetos; tratamento de exceções; linguagens de programação funcionais; linguagens de programação lógicas; práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Linguagens de Programação"; introdução aos sistemas digitais; portas lógicas: tipos e aplicações; análise e projeto de circuitos combinacionais; dispositivos lógico-programáveis; flip-flops e elementos de memória, circuitos seqüenciais síncronos e assíncronos; contadores, registradores; máquinas de estado; escopo acadêmico e profissional da engenharia de computação; papel e perfil do engenheiro de computação; aspectos curriculares do curso de engenharia de computação; introdução à experimentação e ao desenvolvimento de protótipos e projetos na engenharia de computação; conjuntos; álgebra dos conjuntos; relações de equivalência e de ordem; funções; indução matemática e recursão; padrões de prova: prova por indução, prova por casos, redução ao absurdo, etc; estruturas algébricas; introdução a</p>	870

grafos; dígrafos; árvores; caminhos, ciclos e conectividade; erros; diferenças finitas; métodos iterativos; interpolação e aproximação de funções; derivação e integração numéricas; resolução numérica de equações: algébricas; transcendentais e lineares; método de mínimos quadrados; zeros de funções de uma ou mais variáveis; ajuste de funções; resolução numérica de equações diferenciais; utilização de softwares de análise numérica.	
Desdobramento em Disciplinas	
Algoritmos e Estruturas de Dados I	60
Algoritmos e Estruturas de Dados II	60
Arquitetura e Organização de Computadores I	60
Arquitetura e Organização de Computadores II	60
Compiladores	60
Introdução à Engenharia de Computação	30
Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados I	30
Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados II	30
Laboratório de Arquitetura e Organização de Computadores I	30
Laboratório de Arquitetura e Organização de Computadores II	30
Laboratório de Programação de Computadores I	30
Laboratório de Programação de Computadores II	30
Laboratório de Linguagens de Programação	30
Laboratório de Sistemas Digitais Para Computação	30
Linguagens Formais e Autômatos	60
Linguagens de Programação	30
Matemática Discreta	60
Métodos Numéricos Computacionais	60
Programação de Computadores I	30
Programação de Computadores II	30
Sistemas Digitais Para Computação	30
Conteúdos Optativos	
Evolução das arquiteturas dos computadores; máquinas RISC, uso de registradores, exemplos de arquiteturas RISC: SPARC e MIPS; computadores paralelos; multiprocessadores: multiprocessadores com memória compartilhada no barramento, multiprocessadores com memória compartilhada MIND; aproximação de funções: método dos mínimos quadrados; interpolação Polinomial de Lagrange e de Newton; interpolação por Splines cúbicas; integração numérica: fórmulas de Newton-Cotes e Gauss; solução numérica de equações e de sistemas de equações diferenciais ordinárias: método de Euler, Taylor de ordem superior, método do tipo Previsor-Corretor e método de Runge-Kutta explícito; arquitetura e organização de um microprocessador e um microcontrolador; conjunto básico de instruções; programação em linguagem montadora; modos de endereçamento, manipulação de registros, pilhas, subrotinas; métodos de transferência de dados: polling, interrupções, acesso direto a memória; organização de memórias, interfaces seriais e paralelas; dispositivos de entrada e saída; técnicas para acionamento e controle de periféricos; temas emergentes e/ou inovadores e/ou específicos nas áreas de "Arquitetura de Computadores", "Computação e Algoritmos" ou "Programação de Computadores" que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.	210
Desdobramento em Disciplinas	
Arquitetura e Organização de Computadores III	60
Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	30
Métodos Numéricos Computacionais Avançados	60
Microprocessadores e Microcontroladores	60
Tópicos Especiais em Arquitetura de Computadores	A definir
Tópicos Especiais em Computação e Algoritmos	A definir
Tópicos Especiais em Programação de Computadores	A definir

Eixo 4: Redes e Sistemas Distribuídos	
Conteúdos Obrigatórios	C.H. (horas-aula)
Introdução aos sistemas operacionais; processos seqüenciais e concorrentes; gerenciamento de memória; gerenciamento do processador; gerenciamento de dispositivos de entrada/saída; sistemas de arquivos; introdução aos sistemas de comunicação de dados; camada física; camada de enlace; comutação de pacotes; detecção e correção de erros; subcamada de acesso ao meio; principais tecnologias de redes locais (LAN) e de redes de longa distância (WAN); conceitos básicos de redes: modelo de rede, camada de rede, protocolo, serviços, arquitetura; noções de endereçamento; tipos de redes; modelo de referência OSI/ISO, TCP/IP; roteamento; protocolo IP; protocolo de transporte TCP e UDP; controle de congestionamento; protocolos de aplicação da família TCP/IP: segurança das redes; sistema de nomes, correio eletrônico, transferência de arquivos, emulação de terminais, serviços de diretório de redes, suporte à aplicações Internet, etc; conceituação de sistemas distribuídos; arquitetura de um sistema distribuído; comunicação e sincronização entre processos: condição de corrida, exclusão mútua, sincronização de condição, mutex (locks), semáforos, monitores; problemas clássicos de sincronização; introdução aos sistemas operacionais distribuídos; modelo cliente-servidor; troca de mensagens; chamada remota de procedimento; comunicação de grupo; threads; microkernel; serviços distribuídos: sincronização de relógios e serviços de tempo; alocação de processadores; introdução aos sistemas distribuídos de tempo real; serviço de nomes; sistemas de arquivos distribuídos; transações distribuídas; deadlocks em ambiente distribuído; memória compartilhada distribuída; tolerância a falhas em ambiente distribuído; segurança em ambiente distribuído.	300
Desdobramento em Disciplinas	
Sistemas Operacionais	60
Laboratório de Sistemas Operacionais	30
Laboratório de Redes de Computadores	30
Princípios de Comunicação de Dados	60
Redes de Computadores I	60
Sistemas Distribuídos	60
Conteúdos Optativos	
Tecnologias de acesso: modems, xDSL, RDSI; padronização IEEE; família Ethernet; tecnologias de comutação de quadros: switching; tecnologia ATM em redes LAN, MAN e WAN; tecnologia Frame Relay; tecnologia X.25; tecnologia de redes sem fio; tecnologias metropolitanas e de banda larga; tecnologia de redes ópticas; WDM (Wavelength Division Multiplexing); voz sobre ATM, voz sobre FR, voz sobre IP; Qualidade de Serviço (QoS); temas emergentes e/ou inovadores e/ou específicos na área de "Redes e Sistemas Distribuídos" que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.	60
Desdobramento em Disciplinas	
Redes de Computadores II	60
Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos	A definir

Eixo 5: Engenharia de Software	
Conteúdos Obrigatórios	C.H. (horas-aula)
<p>Conceitos básicos de banco de dados; arquitetura de um SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados; modelagem de dados; linguagens de definição dos dados; linguagens de manipulação dos dados; modelos de dados relacional, hierárquico e de rede; projeto de Banco de Dados Relacional; transações; interface com o usuário; conceitos básicos de computação gráfica; dispositivos e primitivas de entrada e saída gráficas; fundamentos de cor; projeções geométricas; modelagem gráfica; visualização; transformações gráficas bidimensionais e tridimensionais; manipulação e animação de imagens; introdução ao desenvolvimento de <i>software</i>, prototipação de <i>software</i>; modelos e artefatos de <i>software</i>; Linguagem Unificada de Modelagem; análise de requisitos funcionais; modelagem conceitual dos sistemas de <i>software</i>; modelagem do comportamento do sistema de <i>software</i>; organização do sistema de <i>software</i>; reusabilidade de <i>software</i>; padrões de projeto, <i>frameworks</i>, arquiteturas de <i>software</i>; projeto de sistemas de software; implementação e testes; persistência de objetos; desenvolvimento baseado em componentes de <i>software</i>; conceitos básicos de engenharia de <i>software</i>; análise, projeto e implementação; natureza, caracterização e objetivos da engenharia de <i>software</i>; ciclos de vida dos sistemas de <i>software</i>; modelos de desenvolvimento de sistemas de <i>software</i>; processos de desenvolvimento de <i>software</i>; metodologias para o desenvolvimento de <i>software</i>; análise de requisitos funcionais e não-funcionais; modelagem do domínio; manutenção e gerenciamento de configurações; técnicas e estratégias de teste; fundamentos da interação humano-computador; modelos da interação humano-computador, fisiologia e cognição humanas; modelagem do usuário; tecnologias de interação; desenvolvimento de sistemas interativos; usabilidade; aspectos sociais e organizacionais da interação humano-computador.</p>	390
Desdobramento em Disciplinas	
Banco de Dados I	60
Computação Gráfica	60
Modelagem e Desenvolvimento de Software	60
Engenharia de Software I	60
Interação Humano-Computador	60
Laboratório de Banco de Dados	30
Laboratório de Modelagem e Desenvolvimento de Software	30
Laboratório de Engenharia de Software	30
Conteúdos Optativos	
<p>Linguagens de definição e manipulação dos dados; banco de dados orientado a objetos; banco de dados objeto-relacional; bancos de dados distribuídos; bancos de dados cliente/servidor; transações; controle de concorrência; álgebra relacional; otimização de consultas; data warehouse; aspectos econômicos da engenharia de <i>software</i>; caracterização de defeitos em <i>software</i>; medidas em engenharia de <i>software</i>; planejamento e gerenciamento de <i>software</i>; qualidade de <i>software</i>; norma NBR/ISO-9126; avaliação e melhoria da qualidade dos produtos e processos de <i>software</i>; fundamentos de sistemas multimídia; documentos multimídia; ambientes multimídia; desenvolvimento de aplicações multimídia; temas emergentes e/ou inovadores e/ou específicos na área de “Engenharia de Software” que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p>	180
Desdobramento em Disciplinas	
Banco de Dados II	60
Engenharia de Software II	60
Sistemas Multimídia	60
Tópicos Especiais em Engenharia de Software	A definir

Eixo 6: Sistemas Inteligentes	
Conteúdos Obrigatórios	C.H. (horas-aula)
Introdução à inteligência artificial: objetivos, histórico da área; paradigmas da inteligência artificial clássica: simbolismo, conexionismo, evolucionismo; aquisição e representação do conhecimento; sistemas baseados em conhecimento; ontologias; redes neurais artificiais; lógica nebulosa; autômatos celulares e algoritmos genéticos; agentes inteligentes de <i>software</i> , introdução à robótica, sociedades de agentes, aspectos epistemológicos da inteligência artificial, sistemas bio-inspirados; vida artificial; fundamentos das redes neurais artificiais: aprendizado, associação, generalização, abstração, robustez; histórico das redes neurais artificiais; estruturas de interconexão; tipos de aprendizado: supervisionado e não-supervisionado; perceptron, algoritmo de mínimos quadrados, algoritmo de retropropagação de erros, problemas de treinamento; redes de função de base radial; redes probabilísticas; lógica nebulosa; sistemas neuro-fuzzy; introdução à pesquisa operacional; modelagem de problemas e classificação de modelos matemáticos; programação linear; método simplex; dualidade; análise de sensibilidade; interpretação econômica; modelos de transporte e alocação; teoria da decisão; teoria das filas; simulação de problemas clássicos de pesquisa operacional.	300
Desdobramento em Disciplinas	
Inteligência Artificial	60
Inteligência Computacional I	90
Laboratório de Inteligência Artificial	30
Otimização I	60
Otimização II	60
Conteúdos Optativos	
Introdução à computação evolucionária; algoritmos genéticos; autômatos celulares; computação com DNA; introdução a outros algoritmos evolutivos: recozimento simulado, sistemas de colônia de formigas, etc; fundamentos dos sistemas auto-organizáveis; mapas auto-organizáveis; introdução aos sistemas dinâmicos; pontos de equilíbrio, atratores, função de energia e análise de estabilidade, atratores estranhos e caos; redes de Hopfield, memórias associativas; aprendizado Hebbiano; aprendizado competitivo; modelo ART; introdução à otimização; modelagem matemática de problemas; fundamentos matemáticos da otimização; heurísticas e procedimentos de busca local; meta-heurísticas; algoritmos exatos; problemas clássicos de otimização; tipos e classificações de robôs e servomecanismos; modelagem cinemática de robôs; modelagem dinâmica de robôs; técnicas de controle cinemático e dinâmico; órgãos sensores; órgãos motores; coordenação sensório-motora de robôs; arquiteturas para construção e controle de robôs móveis; simulação de robôs; aplicações; introdução aos sistemas bio-inspirados; conceitos de vida, evolução, adaptação, seleção natural, etc; visão ecologia dos sistemas: conceitos de auto-organização, emergência, auto-poiese, co-dependência, co-evolução, etc; organismos isolados versus organismos-em-seu-ambiente; aspectos do comportamento coletivo: interação, cooperação, competição, emergência de comportamentos complexos; comunicação e linguagem; aspectos do comportamento emocional: afetos biológicos, motivação, atenção, intenção, reflexos, instintos, emoções; aspectos da cognição incorporada e embebida; interação mente-corpo; robótica co-Evolucionária; simulação de robôs em <i>software</i> ; vida artificial; desenvolvimento de sistemas inteligentes bio-inspirados: conceitos, arquiteturas, métodos e técnicas; aplicações; introdução aos métodos aproximados ou heurísticos; algoritmos metaheurísticos e heurísticas inteligentes: definição, diferenças entre metaheurísticas e heurísticas convencionais; simulated annealing, busca tabu, algoritmos genéticos, scatter search, GRASP, VNS, colônia de formigas,	360

etc; aplicações de metaheurísticas a problemas de otimização combinatória; modelos de programação linear inteira; métodos de planos de corte; método de enumeração implícita; método de separação e avaliação progressiva (branch and bound); complexidade de algoritmos; problemas e algoritmos clássicos de otimização combinatória; aplicações temas emergentes e/ou inovadores e/ou específicos na área de “Sistemas Inteligentes” que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.	
Desdobramento em Disciplinas	
Computação Evolucionária	60
Inteligência Computacional II	60
Inteligência Computacional para Otimização	60
Otimização Combinatória	60
Robótica	60
Sistemas Bio-Inspirados	60
Tópicos Especiais em Sistemas Inteligentes	A definir

Eixo 7: Sistemas e Processos Produtivos	
Conteúdos Obrigatórios	C.H. (horas-aula)
Introdução aos sistemas de controle; funções de transferência e álgebra de blocos; técnicas de análise de sistemas dinâmicos; técnicas de compensação no tempo e em frequência; estabilidade de sistemas dinâmicos contínuos no tempo; projeto e simulação de sistemas dinâmicos; introdução ao controle digital de sistemas dinâmicos; transformada Z e Z-modificada; função de transferência Z; estabilidade de sistemas amostrados; técnicas de compensação; análise de elementos dinâmicos; análise de processos básicos; noções de aplicações de controladores lógicos programáveis e controladores de processos;	180
Desdobramento em Disciplinas	
Controle de Sistemas Dinâmicos	60
Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	30
Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	60
Laboratório de Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	30
Conteúdos Optativos	
Introdução a sistemas de produção contínuos e de eventos discretos; modelagem de sistemas contínuos; elementos de automação de processos; técnicas de controle; terminologia de controle e intertravamento; controladores lógicos programáveis (CLP); linguagens de programação de CLP; confiabilidade em sistemas de produção contínuos; projeto de automação de processo; modelagem de sistemas de eventos discretos; técnicas de controle; terminologia de controle e intertravamento; projeto de automação da manufatura; ambiente de manufatura integrada por computador; elementos e técnicas de apoio à automação e integração da manufatura, programação CNC, PCP, MRP, MRPII, ERP; tecnologias de manipulação e movimentação de materiais; tecnologias de integração; organização de ambientes integrados; modelagem, projeto e simulação computacional de processos de fabricação por eventos discretos; introdução à instrumentação; aspectos normativos da instrumentação: norma ISA, etc; instrumentos analógicos e digitais de bancada; sensores e transdutores; medidores; chaves de fim de curso; atuadores; controladores industriais; estratégias de controle; projeto de sistemas de instrumentação industrial; introdução à modelagem matemática de sistemas físicos dinâmicos; sistemas autônomos e não autônomos; espaço de estados; sistemas lineares e não-lineares; estabilidade e controle de sistemas dinâmicos; pontos de reversão, bifurcação e caos; sistemas diferenciais de primeira ordem; variável de controle; noções de teoria da catástrofe; sistemas diferenciais de segunda ordem; noções de sistemas dinâmicos compostos e acoplados; aplicações de sistemas dinâmicos aplicados às ciências exatas e engenharias; conceitos básicos dos Sistemas de Tempo Real (STR); caracterização dos STR; especificação de STR; aspectos da modelagem estrutural de STR; interação <i>software-hardware</i> ; técnicas de alocação e escalonamento; modelagem comportamental de STR: diagramas de estado; padrões de projeto e <i>frameworks</i> para o desenvolvimento de STR; análise de confiabilidade e tolerância a falhas; análise de segurança; métodos, técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de sistemas de <i>software</i> de tempo real; modelagem e desenvolvimento, em linguagem orientada a objetos, de aplicações de tempo real; temas emergentes e/ou inovadores e/ou específicos na área de “Sistemas e Processos Produtivos” que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.	330
Desdobramento em Disciplinas	
Automação de Processos Contínuos	60

Automação de Processos de Manufatura	60
Instrumentação	30
Laboratório de Automação de Processos Contínuos	30
Laboratório de Instrumentação	30
Modelagem de Sistemas Dinâmicos	60
Sistemas de Tempo Real	60
Tópicos Especiais em Sistemas e Processos Produtivos	A definir

Eixo 8: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas	
Conteúdos Obrigatórios	C.H. (horas-aula)
<p>O curso de Engenharia de Computação e o espaço de atuação do engenheiro; cenários da engenharia no Brasil e no mundo; conceituação e áreas da engenharia de computação; o sistema profissional da engenharia: regulamentos, normas e ética profissional; desenvolvimento tecnológico e o processo de estudo e de pesquisa; interação com outros ramos de engenharia; mercado de trabalho; ética e cidadania; introdução à administração; escolas e contribuições à teoria geral da administração; funções básicas da administração de recursos humanos; administração de suprimentos; administração financeira: uma abordagem na empresa moderna; tipos de empresas e estruturas organizacionais. Diagramas de montagem e de processo. Otimização do ciclo produtivo e disposição de equipamentos. planejamento e controle da produção; sistema de controle e operacionalização Organogramas. Técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades, na aquisição e gerenciamento dos recursos necessários ao negócio. Plano de negócios; ciência da linguagem: signo lingüístico, níveis conotativo e denotativo da linguagem, definições e estudo das diferenças entre linguagem escrita e falada; processo comunicativo; desenvolvimento de estratégias globais de leitura de textos e análise de discurso; desenvolvimento da produção de textos técnicos e científicos; aperfeiçoamento da capacidade de produção e recepção através da leitura, análise e interpretação de textos técnico-científicos em língua inglesa; sociologia como estudo da interação humana; cultura e sociedade; os valores sociais; mobilização social e canais de mobilidade; o indivíduo na sociedade; engenharia e sociedade; instituições sociais; sociedade brasileira; mudanças sociais e perspectivas; filosofia da ciência e da tecnologia: história da ciência e da tecnologia; epistemologia da tecnologia; avaliação das questões tecnológicas no mundo contemporâneo; tecnologia e paradigmas emergentes; ética e cidadania; estruturação da personalidade; comunicação humana; a subjetividade nos laços sociais; o indivíduo e o grupo; desenvolvimento interpessoal; dinâmica de grupo; princípios de administração de Recursos Humanos; inter-relacionamento humano: liderança; motivação, comunicação, trabalho em equipe, administração de conflitos; políticas de cargos e salários.</p>	240
Desdobramento em Disciplinas	
Contexto Social e Profissional da Engenharia de Computação	30
Filosofia da Tecnologia	30
Inglês Instrumental I	30
Introdução à Administração	30
Organização Empresarial A	30
Português Instrumental	30
Psicologia Aplicada às Organizações	30
Introdução à Sociologia	30
Conteúdos Optativos	
<p>Sistema constitucional brasileiro; noções básicas de direito civil, comercial, administrativo, trabalho e tributário; aspectos relevantes em contratos; regulamentação profissional; fundamentos da propriedade industrial e intelectual; noções de economia moderna; introdução: natureza e método da economia: fatores de produção, mercados, formação de preços, consumo; macroeconomia: o sistema econômico, relações intersetoriais, consumo, poupança, investimento, produto e renda nacional, circulação no sistema econômico, setor público, relações com o exterior; introdução à engenharia econômica: custos de produção; prática de esportes; saúde e equilíbrio emocional; fundamentos de Ecologia; ecossistema: estrutura e funcionamento, impactos das atividades antropicas sobre os ciclos ecológicos; poluição das águas, do ar e do solo; estudos de impacto ambiental; sistemas de gestão ambiental; desenvolvimento da capacidade de leitura, compreensão, produção, recepção, análise e interpretação de textos técnico-científicos em língua inglesa; normalização:</p>	210

fundamentos e conceitos; normalização a nível nacional, internacional e empresarial; elaboração de normas técnicas e especificações; aspectos básicos da qualidade industrial; controle estatístico de processo; gráficos e cartas de controle; normas básicas pra planos de amostragem e guias de utilização; temas emergentes e/ou inovadores e/ou específicos nas áreas de “Ciências Sociais Aplicadas” ou “Humanidades” que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.	
Desdobramento em Disciplinas	
Introdução ao Direito	30
Educação Corporal e Formação Humana	30
Gestão Ambiental	30
Inglês Instrumental II	30
Inglês Instrumental III	30
Inglês Instrumental IV	30
Introdução à Economia	30
Tópicos Especiais em Ciências Sociais Aplicadas	A definir
Tópicos Especiais em Humanidades	A definir

Eixo 9: Prática Profissional e Integração Curricular	
Conteúdos Obrigatórios	C.H. (horas-aula)
Conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; tipos de conhecimento; epistemologia das ciências; métodos de pesquisa; produção da pesquisa científica; produção do trabalho técnico-científico, versando sobre tema da área da Engenharia de Computação; aplicação dos conhecimentos sobre a produção da pesquisa científica: a questão, o problema, a escolha do método, etc.; desenvolvimento e avaliação de Trabalho de Conclusão de Curso, versando sobre uma temática da Engenharia de Computação, sob a orientação de um professor orientador; orientação acadêmica e profissional dos alunos nas atividades relacionadas ao estágio supervisionado com apresentação de um seminário relativo ao trabalho prático desenvolvido no Estágio Supervisionado.	120
Desdobramento em Disciplinas	
Metodologia Científica	30
Metodologia de Pesquisa	30
Estágio Supervisionado	30
Trabalho de Conclusão de Curso I	15
Trabalho de Conclusão de Curso II	15
Atividades optativas	
Atividades de monitoria em disciplinas dos cursos de graduação; atividades de extensão comunitária; atividades de iniciação científica e tecnológica; atividades de práticas profissionais desenvolvidas em Empresa Júnior, produção tecnológica, participação em seminários; outras atividades com aprovação do Colegiado do Curso.	870
Desdobramento em Disciplinas	
Monitoria (máximo para integralização curricular: 6 semestres)	30
Atividade de Extensão Comunitária (máximo para integralização curricular: 4 semestres)	30
Iniciação Científica e Tecnológica (máximo para integralização curricular: 6 semestres)	60
Atividade Curricular Complementar (máximo para integralização curricular: 8 semestres)	15
Atividade Complementar de Prática Profissional (máximo para integralização curricular: 6 semestres)	15

As ementas detalhadas de todas as disciplinas – incluindo sua carga horária, créditos, natureza (obrigatória ou optativa), os pré-requisitos e co-requisitos, objetivos, ementa, área de formação conforme descrito nas DCN, o Eixo de Conteúdos e Atividades ao qual se vincula e bibliografia de referência são apresentadas no Capítulo 4.

Cabe ressaltar que no Eixo de Conteúdos e Atividades 9: Prática Profissional e Integração Curricular, mais especificamente nas atividades curriculares optativas, há

um limite máximo (450 horas-aula) dessas atividades que podem ser integralizados para obtenção do grau de bacharel, assim:

1. Cada semestre de Monitoria comprovada, em disciplinas dos cursos superiores do CEFET-MG, corresponde a 30 horas-aula ou 2 créditos, se a monitoria for realizada de acordo com as normas estabelecidas pelo CEPE e se o Relatório Técnico Final for aprovado pela instância competente. A carga-horária máxima em atividades de monitoria que poderá ser integralizada para fins de obtenção do diploma é de 180 horas-aula ou 12 créditos;
2. Cada semestre de Atividade de Extensão Comunitária comprovada corresponde a 30 horas-aula ou 2 créditos, se a atividade for realizada de acordo com as normas estabelecidas pelo CEPE e se o Relatório Técnico Final for aprovado pela instância competente. A carga-horária máxima em atividades de extensão comunitária que poderá ser integralizada para fins de obtenção do diploma é de 120 horas-aula ou 8 créditos;
3. Cada semestre de Iniciação Científica e Tecnológica comprovada corresponde a 60 horas-aula (4 créditos), se for realizada de acordo com as normas estabelecidas pelo CEPE e se o Relatório Técnico Final for aprovado pela instância competente. A carga horária máxima em atividades de iniciação científica que poderá ser integralizada para fins de obtenção do diploma é de 360 horas-aula ou 24 créditos;
4. Cada semestre de Atividade Curricular Complementar comprovada corresponde a 15 horas-aula ou 1 crédito, se realizada de acordo com as normas estabelecidas pelo CEPE e se o Relatório Técnico Final for aprovado pela instância competente. A carga-horária máxima em atividades curriculares complementares que poderá ser integralizada para fins de obtenção do diploma é de 120 horas-aula ou 8 créditos.
5. Cada semestre de Atividade Complementar de Prática Profissional comprovada corresponde a 15 horas-aula ou 1 crédito, se for realizado de acordo com as normas estabelecidas pelo CEPE e se o Relatório Técnico Final for aprovado pela instância competente. A carga-horária máxima em

atividades de prática profissional que poderá ser integralizada para fins de obtenção do diploma é de 90 horas-aula ou 6 créditos.

3.4 ESTRUTURA CURRICULAR: ASPECTOS ESPECÍFICOS

Nesta seção são discutidos alguns aspectos específicos da estrutura curricular proposta. É apresentada uma sugestão para a oferta de disciplinas, tanto obrigatórias quanto optativas.

Conforme proposto na seção 3.6, a oferta de disciplinas será definida pelo Colegiado de Curso. Assim, a sugestão aqui apresentada no Quadro 6 visa apenas a comprovar que o desdobramento em disciplinas proposto na seção anterior é viável de ser implementado, com certa tranquilidade nos 10 (dez) períodos do curso, em um único turno.

Conforme foi mostrado no Quadro 4, o aluno deverá cumprir 540 horas-aula (ou, equivalentemente 36 créditos) em disciplinas optativas e/ou eletivas, à sua escolha. É evidente que o cumprimento destes créditos depende, fundamentalmente, da distribuição da oferta de disciplinas optativas ao longo dos períodos. Caberá ao Colegiado do Curso propor sugestões de percurso curricular para nortear o aluno no cumprimento do curso.

A seguir é apresentado o Quadro 7 que sumariza os pré-requisitos e co-requisitos das disciplinas de cada Eixo de Conteúdos e Atividades. Cabe salientar que no intuito de dar uma maior flexibilidade à estrutura curricular, os pré-requisitos, principalmente, bem como os co-requisitos foram reduzidos ao mínimo, absolutamente essencial para o desenvolvimento das disciplinas.

Quadro 6 – Oferta Típica de Disciplinas por Período Letivo

	1o. Período		CH	CR	2o. Período		CH	CR	3o. Período		CH	CR	4o. Período		CH	CR	5o. Período		CH	CR		
Obrigatórias	Cálculo I	90	6	Cálculo II	90	6	Cálculo III	60	4	Física III	60	4	Modelagem e Desenvolvimento de Software	60	4							
	Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	90	6	Física I	60	4	Física II	60	4	Física Experimental II	30	2	Lab. de Modelagem e Desenvolvimento de Software	30	2							
	Matemática Discreta	60	4	Programação de Computadores II	30	2	Física Experimental I	30	2	Algoritmos e Estrutura de Dados II	60	4	Banco de Dados I	60	4							
	Programação de Computadores I	30	2	Lab. de Programação de Computadores II	30	2	Algoritmos e Estrutura de Dados I	60	4	Lab. de Algoritmos e Estrutura de Dados II	30	2	Laboratório de Banco de Dados I	30	2							
	Lab. de Programação de Computadores I	30	2	Inglês Instrumental I	30	2	Lab. de Algoritmos e Estrutura de Dados I	30	2	Linguagens de Programação	30	2	Linguagens Formais e Autômatos	60	4							
	Introdução à Engenharia de Computação	30	2	Computação Gráfica	60	4	Métodos Numéricos Computacionais	60	4	Laboratório de Linguagens de Programação	30	2	Princípios de Comunicação de Dados	60	4							
	Português Instrumental	30	2	Sistemas Digitais Para Computação	30	2	Arquitetura e Organização de Computadores I	60	4	Arquitetura e Organização de Computadores II	60	4	Álgebra Linear	60	4							
	Metodologia Científica	30	2	Laboratório de Sistemas Digitais Para Computação	30	2	Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores I	30	2	Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores II	30	2										
				Filosofia da Tecnologia	30	2				Cálculo IV	60	4										
			390	26		390	26		390	26		390	26			360	24					
Optativas	Educação Corporal e Formação Humana	30	2	Química	60	4	Inglês Instrumental II	30	2	Inglês Instrumental III	30	2	Inglês Instrumental IV	30	2							
				Laboratório de Química	30	2	Estatística	60	4	Métodos Numéricos Computacionais Avançados	60	4	Modelagem de Sistemas Dinâmicos	60	4							
									Tópicos Especiais em Programação de Computadores	A definir	A definir	Arquitetura e Organização de Computadores III	60	4								
									Tópicos Especiais em Computação e Algoritmos	A definir	A definir	Instrumentação	30	2								
									Tópicos Especiais em Matemática	A definir	A definir	Laboratório de Instrumentação	30	2								
									Tópicos Especiais em Física	A definir	A definir	Introdução à Física Moderna	60	4								
									Variáveis Complexas	60	4	Tópicos Especiais em Arquitetura de Computadores	A definir	A definir								
												Tópicos Especiais em Humanidades	A definir	A definir								
			30	2		90	6		90	6		150	10		270	18						
TOTAL		420	28		480	32		480	32		540	36		630	42							

	6o. Período		7o. Período		8o. Período		9o. Período		10o. Período						
	CH	CR	CH	CR	CH	CR	CH	CR	CH	CR	CH	CR			
Obrigatórias	Engenharia de Software I	60	4	Inteligência Artificial	60	4	Interação Humano-Computador	60	4	Trabalho de Conclusão de Curso I	15	1	Trabalho de Conclusão de Curso II	15	1
	Lab. de Engenharia de Software I	30	2	Laboratório de Inteligência Artificial	30	2	Sistemas Distribuídos	60	4	Contexto Social e Profissional da Engenharia de Computação	30	2	Estágio Supervisionado	30	2
	Redes de Computadores I	60	4	Compiladores	60	4	Otimização II	60	4	Introdução à Sociologia	30	2			
	Laboratório de Redes de Computadores I	30	2	Psicologia Aplicada às Organizações	30	2	Introdução à Administração	30	2	Organização Empresarial A	30	2			
	Sistemas Operacionais	60	4	Otimização I	60	4	Inteligência Computacional I	90	6	Metodologia de Pesquisa	30	2			
	Laboratório de Sistemas Operacionais	30	2	Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	60	4									
	Controle de Sistemas Dinâmicos	60	4	Lab. de Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	30	2									
	Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	30	2												
		360	24		330	22		300	20		135	9		45	3
Optativas	Introdução à Economia	30	2	Introdução ao Direito	30	2	Sistemas Bio-Inspirados	60	4	Inteligência Computacional II	60	4			
	Banco de Dados II	60	4	Automação de Processos Contínuos	60	4	Inteligência Computacional para Otimização	60	4	Computação Evolucionária	60	4			
	Sistemas Multimídia	60	4	Laboratório de Automação de Processos Contínuos	30	2	Automação de Processos de Manufatura	60	4	Sistemas de Tempo Real	60	4			
	Microprocessadores e Microcontroladores	60	4	Robótica	60	4	Gestão Ambiental	30	2	Tópicos Especiais em Sistemas Inteligentes	A definir	A definir			
	Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	30	2	Engenharia de Software II	60	4	Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos	A definir	A definir	Tópicos Especiais em Sistemas e Processos Produtivos	A definir	A definir			
				Redes de Computadores II	60	4				Otimização Combinatória	60	4			
				Tópicos Especiais em Engenharia de Software	A definir	A definir									
				Tópicos Especiais em Ciências Sociais Aplicadas	A definir	A definir									
		240	16		300	20		210	14		240	16		0,0	0
TOTAL	600	40		630	42		510	34		375	25		45	3	

Quadro 7 – Pré-Requisitos e Co-Requisitos das Disciplinas

Disciplina	Pré-requisitos	Co-requisitos
Matemática		
Álgebra Linear	Geometria Analítica e Álgebra Vetorial Cálculo II	
Cálculo I		
Cálculo II	Cálculo I	
Cálculo III	Cálculo II	
Cálculo IV	Cálculo III	
Geometria Analítica e Álgebra Vetorial		
Estatística		Cálculo II
Variáveis Complexas		Cálculo IV
Tópicos Especiais em Matemática	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina
Física e Química		
Física Experimental I		Física II
Física Experimental II	Física Experimental I	Física III
Física I	Cálculo I	
Física II	Física I Cálculo II	
Física III	Física II	
Introdução à Física Moderna	Física III	
Tópicos Especiais em Física	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina
Química		Laboratório de Química
Laboratório de Química		Química
Fundamentos de Engenharia de Computação		
Algoritmos e Estruturas de Dados I	Programação de Computadores II Laboratório de Programação de Computadores II	Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados I
Algoritmos e Estruturas de Dados II	Algoritmos e Estruturas de Dados I	Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados II

	Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados I	
Arquitetura e Organização de Computadores I	Sistemas Digitais Para Computação Laboratório de Sistemas Digitais Para Computação	Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores I
Arquitetura e Organização de Computadores II	Arquitetura e Organização de Computadores I Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores I	Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores II
Arquitetura e Organização de Computadores III	Arquitetura e Organização de Computadores II Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores II	
Compiladores	Algoritmos e Estruturas de Dados II Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados II Linguagens Formais e Autômatos Linguagens de Programação Laboratório de Linguagens de Programação	
Introdução à Engenharia de Computação		
Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados I	Programação de Computadores II Laboratório de Programação de Computadores II	Algoritmos e Estruturas de Dados I
Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados II	Algoritmos e Estruturas de Dados I Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados I	Algoritmos e Estruturas de Dados II
Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores I	Sistemas Digitais Para Computação Laboratório de Sistemas Digitais Para Computação	Arquitetura e Organização de Computadores I
Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores II	Arquitetura e Organização de Computadores I Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores I	Arquitetura e Organização de Computadores II
Laboratório de Linguagens de Programação	Algoritmos e Estruturas de Dados I Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados I	Linguagens de Programação
Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	Arquitetura e Organização de Computadores II Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores II	Microprocessadores e Microcontroladores
Laboratório de Programação de Computadores I		Programação de Computadores I
Laboratório de Programação de Computadores II	Programação de Computadores I Laboratório de Programação de Computadores I	Programação de Computadores II
Laboratório de Sistemas Digitais Para Computação	Programação de Computadores I Laboratório de Programação de Computadores I	Sistemas Digitais Para Computação
Linguagens de Programação	Algoritmos e Estruturas de Dados I Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados I	Laboratório de Linguagens de Programação
Linguagens Formais e Autômatos	Matemática Discreta Linguagens de Programação Laboratório de Linguagens de Programação	
Programação de Computadores I		
Programação de Computadores II	Programação de Computadores I Laboratório de Programação de Computadores I	Laboratório de Programação de Computadores II
Matemática Discreta		

Métodos Numéricos Computacionais	Programação de Computadores II Laboratório de Programação de Computadores II	Cálculo III
Métodos Numéricos Computacionais Avançados	Métodos Numéricos Computacionais	
Microprocessadores e Microcontroladores	Arquitetura e Organização de Computadores II Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores II	Lab. de Microprocessadores e Microcontroladores
Sistemas Digitais Para Computação	Programação de Computadores I Laboratório de Programação de Computadores I	Lab. de Sistemas Digitais Para Computação
Tópicos Especiais em Arquitetura de Computadores	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina
Tópicos Especiais em Computação e Algoritmos	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina
Tópicos Especiais em Programação de Computadores	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina
Redes e Sistemas Distribuídos		
Laboratório de Redes de Computadores I		Redes de Computadores I
Laboratório de Sistemas Operacionais	Arquitetura e Organização de Computadores II Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores II	Sistemas Operacionais
Princípios de Comunicação de Dados	Sistemas Digitais Para Computação Laboratório de Sistemas Digitais Para Computação Física III	
Redes de Computadores I	Princípios de Comunicação de Dados	Laboratório de Redes de Computadores I
Redes de Computadores II	Redes de Computadores I Laboratório de Redes de Computadores I	
Sistemas Distribuídos	Sistemas Operacionais Laboratório de Sistemas Operacionais	
Sistemas Operacionais	Arquitetura e Organização de Computadores II Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores II	Laboratório de Sistemas Operacionais
Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina
Engenharia de Software		
Banco de Dados I	Algoritmos e Estruturas de Dados II Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados II	Laboratório de Banco de Dados
Banco de Dados II	Banco de Dados I Laboratório de Banco de Dados I	
Computação Gráfica	Programação de Computadores I Laboratório de Programação de Computadores I Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	Cálculo II
Engenharia de Software I	Modelagem e Desenvolvimento de Software	Laboratório de Engenharia de Software I
Engenharia de Software II	Engenharia de Software I Laboratório de Engenharia de Software I	

Interação Humano-Computador	Modelagem e Desenvolvimento de Software Lab. de Modelagem e Desenvolvimento de Software	
Laboratório de Banco de Dados I	Algoritmos e Estruturas de Dados II Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados II	Banco de Dados I
Laboratório de Engenharia de Software	Modelagem e Desenvolvimento de <i>Software</i> Lab. de Modelagem e Desenvolvimento de Software	Engenharia de Software I
Laboratório de Modelagem e Desenvolvimento de Software	Linguagens de Programação Laboratório de Linguagens de Programação	Modelagem e Desenvolvimento de Software
Modelagem e Desenvolvimento de <i>Software</i>	Linguagens de Programação Laboratório de Linguagens de Programação	Lab. de Modelagem e Desenv. de Software
Sistemas Multimídia	Computação Gráfica	
Tópicos Especiais em Engenharia de Software	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina
Sistemas Inteligentes		
Inteligência Artificial	Álgebra Linear Algoritmos e Estruturas de Dados II Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados II Métodos Numéricos Computacionais	Laboratório de Inteligência Artificial
Computação Evolucionária	Inteligência Artificial Laboratório de Inteligência Artificial	
Inteligência Computacional I	Inteligência Artificial Laboratório de Inteligência Artificial	
Inteligência Computacional II	Inteligência Artificial Laboratório de Inteligência Artificial	
Inteligência Computacional para Otimização	Otimização I	
Laboratório de Inteligência Artificial	Algoritmos e Estruturas de Dados II Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados II	Inteligência Artificial
Otimização I	Álgebra Linear Algoritmos e Estruturas de Dados II Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados II Métodos Numéricos Computacionais	
Otimização II	Otimização I	
Otimização Combinatória	Otimização I	
Robótica	Física II Controle de Sistemas Dinâmicos Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	
Sistemas Bio-Inspirados	Inteligência Artificial Laboratório de Inteligência Artificial	
Tópicos Especiais em Sistemas Inteligentes	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina

Sistemas e Processos Produtivos		
Automação de Processos Contínuos	Controle de Sistemas Dinâmicos Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	Lab. de Automação de Processos Contínuos
Automação de Processos de Manufatura	Automação de Processos Contínuos Lab. de Automação de Processos Contínuos	
Controle de Sistemas Dinâmicos	Métodos Numéricos Computacionais	Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos
Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	Controle de Sistemas Dinâmicos Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	Lab. de Controle Digital de Sistemas Dinâmicos
Instrumentação	Física III	Laboratório de Instrumentação
Laboratório de Automação de Processos Contínuos	Controle de Sistemas Dinâmicos Lab. de Controle de Sistemas Dinâmicos	Automação de Processos Contínuos
Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	Métodos Numéricos Computacionais	Controle de Sistemas Dinâmicos
Laboratório de Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	Controle de Sistemas Dinâmicos Lab. de Controle de Sistemas Dinâmicos	Controle Digital de Sistemas Dinâmicos
Laboratório de Instrumentação		Instrumentação
Modelagem de Sistemas Dinâmicos	Métodos Numéricos Computacionais	Cálculo IV
Sistemas de Tempo Real	Modelagem e Desenvolvimento de Software Lab. de Modelagem e Desenvolvimento de Software Sistemas Distribuídos	
Tópicos Especiais em Sistemas e Processos Produtivos	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina
Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas		
Contexto Social e Profissional da Engenharia de Computação	Ter integralizado 1950 horas-aula ou 130 créditos no curso	
Introdução ao Direito	Ter integralizado 1950 horas-aula ou 130 créditos no curso	
Introdução à Economia	Ter integralizado 1950 horas-aula ou 130 créditos no curso	
Educação Corporal e Formação Humana		
Gestão Ambiental	Ter integralizado 1950 horas-aula ou 130 créditos no curso	
Filosofia da Tecnologia		
Inglês Instrumental I		
Inglês Instrumental II	Inglês Instrumental I	
Inglês Instrumental III	Inglês Instrumental II	
Inglês Instrumental IV	Inglês Instrumental III	
Introdução à Administração	Ter integralizado 1950 horas-aula ou 130 créditos no curso	

Organização Empresarial A	Ter integralizado 1950 horas-aula ou 130 créditos no curso	
Português Instrumental		
Psicologia Aplicada às Organizações	Ter integralizado 1950 horas-aula ou 130 créditos no curso	
Introdução à Sociologia	Ter integralizado 1950 horas-aula ou 130 créditos no curso	
Tópicos Especiais em Ciências Sociais Aplicadas	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina
Tópicos Especiais em Humanidades	A ser definido na proposta da disciplina	A ser definido na proposta da disciplina
Prática Profissional e Integração Curricular		
Metodologia Científica		
Metodologia de Pesquisa	Ter integralizado 3450 horas-aula ou 230 créditos no curso	Trabalho de Conclusão de Curso I
Estágio Supervisionado	Ter integralizado 2550 horas-aula ou 170 créditos no curso	
Trabalho de Conclusão de Curso I	Ter integralizado 3450 horas-aula ou 230 créditos no curso	
Trabalho de Conclusão de Curso II	Trabalho de Conclusão de Curso I	

O Quadro 8, a seguir, apresenta as disciplinas resultantes do desdobramento dos Eixos de Conteúdos e Atividades, com a respectiva carga horária, a carga horária total do eixo em conteúdos obrigatórios e optativos, bem como a classificação das disciplinas quanto ao núcleo de conteúdo, conforme prescrito na Resolução CNE/CES 11/02.

A partir da análise do Quadro 8, é possível verificar que a referida resolução é integralmente atendida pelo desdobramento nas disciplinas aqui proposto, tanto no que concerne à carga horária mínima alocada para cada núcleo de conteúdo, qual seja 30% de conteúdos básicos, 15% de conteúdos profissionais e o restante em conteúdos específicos.

Quadro 8 – Disciplinas por Núcleo de Conteúdo da Resolução CNE 11/02

Eixo	Denominação	CH Semestral	CH Total	Núcleo de Conteúdo Resolução CNE
1	Matemática			
	Disciplinas obrigatórias			
	Álgebra Linear	60	450	Básico
	Cálculo I	90		Básico
	Cálculo II	90		Básico
	Cálculo III	60		Básico
	Cálculo IV	60		Básico
	Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	90		Básico
	Disciplinas optativas			
	Estatística	60	120	Básico
	Variáveis Complexas	60		Básico
	Tópicos Especiais em Matemática	A definir		Básico
2	Física e Química			
	Disciplinas obrigatórias			
	Física I	60	240	Básico
	Física II	60		Básico
	Física III	60		Básico
	Física Experimental I	30		Básico
	Física Experimental II	30		Básico
	Disciplinas optativas			
	Introdução à Física Moderna	60	150	Básico
	Tópicos Especiais em Física	A definir		Básico
	Química	60		Básico
	Laboratório de Química	30		Básico

Fundamentos de Engenharia de Computação			
3	Disciplinas obrigatórias		
	Algoritmos e Estruturas de Dados I	60	Básico
	Algoritmos e Estruturas de Dados II	60	Básico
	Arquitetura e Organização de Computadores I	60	Básico
	Arquitetura e Organização de Computadores II	60	Profissional
	Compiladores	60	Profissional
	Introdução à Engenharia de Computação	30	Básico
	Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados I	30	Básico
	Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados II	30	Básico
	Laboratório de Arquitetura e Organização de Computadores I	30	Básico
	Laboratório de Arquitetura e Organização de Computadores II	30	Profissional
	Laboratório de Linguagens de Programação	30	Básico
	Laboratório de Programação de Computadores I	30	Básico
	Laboratório de Programação de Computadores I I	30	Básico
	Laboratório de Sistemas Digitais Para Computação	30	Básico
	Linguagens Formais e Autômatos	60	Profissional
	Linguagens de Programação	30	Básico
	Matemática Discreta	60	Básico
	Métodos Numéricos Computacionais	60	Básico
	Programação de Computadores I	30	Básico
	Programação de Computadores II	30	Básico
	Sistemas Digitais Para Computação	30	Básico
	Disciplinas optativas		
	Arquitetura e Organização de Computadores III	60	Profissional
	Métodos Numéricos Computacionais Avançados	60	Básico
	Microprocessadores e Microcontroladores	60	Específico
	Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	30	Específico
Tópicos Especiais em Arquitetura de Computadores	A definir	Específico	
Tópicos Especiais em Computação e Algoritmos	A definir	Específico	
Tópicos Especiais em Programação de Computadores	A definir	Específico	
Redes e Sistemas Distribuídos			
Disciplinas obrigatórias			
Sistemas Operacionais	60	Profissional	
Laboratório de Sistemas Operacionais	30	Profissional	
Laboratório de Redes de Computadores	30	Profissional	
Princípios de Comunicação de Dados	60	Profissional	
Redes de Computadores I	60	Profissional	
Sistemas Distribuídos	60	Específico	
Disciplinas optativas			
Redes de Computadores II	60	Específico	
Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos	A definir	Específico	
Engenharia de Software			
Disciplinas obrigatórias			
Banco de Dados I	60	Profissional	
Computação Gráfica	60	Profissional	
Modelagem e Desenvolvimento de <i>Software</i>	60	Profissional	

	Engenharia de Software I	60		Profissional
	Interação Humano-Computador	60		Profissional
	Laboratório de Banco de Dados	30		Profissional
	Laboratório de Modelagem e Desenvolvimento de Software	30		Profissional
	Laboratório de Engenharia de Software	30		Profissional
	Disciplinas optativas			
	Banco de Dados II	60	180	Específico
	Engenharia de Software II	60		Específico
	Sistemas Multimídia	60		Específico
	Tópicos Especiais em Engenharia de Software	A definir		Específico
Sistemas Inteligentes				
6	Disciplinas obrigatórias			
	Inteligência Artificial	60	300	Específico
	Inteligência Computacional I	90		Específico
	Laboratório de Inteligência Artificial	30		Específico
	Otimização I	60		Específico
	Otimização II	60		Específico
	Disciplinas optativas			
	Computação Evolucionária	60	360	Específico
	Inteligência Computacional II	60		Específico
	Inteligência Computacional para Otimização	60		Específico
	Otimização Combinatória	60		Específico
	Robótica	60		Específico
	Sistemas Bio-Inspirados	60		Específico
Tópicos Especiais em Sistemas Inteligentes	A definir	Específico		
Sistemas e Processos Produtivos				
7	Disciplinas obrigatórias			
	Controle de Sistemas Dinâmicos	60	180	Específico
	Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	30		Específico
	Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	60		Específico
	Laboratório de Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	30		Específico
	Disciplinas optativas			
	Automação de Processos Contínuos	60	330	Específico
	Automação de Processos de Manufatura	60		Específico
	Instrumentação	30		Específico
	Laboratório de Automação de Processos Contínuos	30		Específico
	Laboratório de Instrumentação	30		Específico
	Modelagem de Sistemas Dinâmicos	60		Específico
	Sistemas de Tempo Real	60		Específico
Tópicos Especiais em Sistemas e Processos Produtivos	A definir	Específico		
Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas				
8	Disciplinas obrigatórias			
	Contexto Social e Profissional da Engenharia de Computação	30	240	Complementar
	Filosofia da Tecnologia	30		Humanística
	Inglês Instrumental I	30		Complementar
	Introdução à Administração	30		Complementar
	Organização Empresarial A	30		Complementar
	Português Instrumental	30		Complementar

	Psicologia Aplicada às Organizações	30		Humanística	
	Introdução à Sociologia	30		Humanística	
	Disciplinas optativas				
	Introdução ao Direito	30	210	Complementar	
	Introdução à Economia	30		Complementar	
	Educação Corporal e Formação Humana	30		Humanística	
	Gestão Ambiental	30		Complementar	
	Inglês Instrumental II	30		Complementar	
	Inglês Instrumental III	30		Complementar	
	Inglês Instrumental IV	30		Complementar	
	Tópicos Especiais em Ciências Sociais Aplicadas	A definir		Complementar	
	Tópicos Especiais em Humanidades	A definir		Humanística	
	Prática Profissional e Integração Curricular				
Disciplinas obrigatórias					
9	Metodologia Científica	30	120	Suplementar	
	Metodologia de Pesquisa	30		Suplementar	
	Estágio Supervisionado	30		Suplementar	
	Trabalho de Conclusão de Curso I	15		Suplementar	
	Trabalho de Conclusão de Curso II	15		Suplementar	
	Atividades optativas				
	Monitoria (máximo para integralização curricular: 6 semestres)	30	870	Suplementar	
	Atividade de Extensão Comunitária (máximo para integralização curricular: 4 semestres)	30		Suplementar	
	Iniciação Científica e Tecnológica (máximo para integralização curricular: 6 semestres)	60		Suplementar	
	Atividade Curricular Complementar (máximo para integralização curricular: 8 semestres)	15		Suplementar	
	Atividade Complementar de Prática Profissional (atividades desenvolvidas em Empresa Júnior, produção científica, participação em seminários, outras atividades com aprovação do Colegiado do Curso) (máximo para integralização curricular: 6 semestres)	15		Suplementar	

3.5 EIXOS DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: atendimento ao perfil do egresso

O currículo é organizado de modo a desenvolver atividades através dos Eixos de Conteúdos e Atividades com foco no perfil desejado do egresso. Neste sentido, cabe destacar os seguintes aspectos:

1. na concepção do Curso de Engenharia de Computação, um enorme ênfase foi dada à questão da flexibilidade curricular, visando proporcionar ao aluno a efetiva possibilidade de construir, dentro de certos limites, seu próprio currículo. Assim, 990 horas-aula – aproximadamente 23% da carga horária plena do curso (4380 horas-aula) – são de disciplinas e/ou atividades optativas, sendo que o aluno deverá ser orientado pela Coordenação de Curso (ou por professores especificamente designados para esta finalidade)

- no sentido de direcionar sua formação profissional ao escolher as disciplinas e atividades optativas;
2. aliada à questão da flexibilidade curricular, está a questão da redução do tempo em sala de aula e valorização de atividades de caráter científico-tecnológico, extensionista e de prática profissional. Nesse sentido, 450 horas-aula – cerca de 10% da carga horária plena do curso (4380 horas-aula, incluindo o Estágio Supervisionado) – são de atividades curriculares optativas, sendo que o aluno deverá ser orientado pela Coordenação de Curso (ou por professores especificamente designados para esta finalidade) no sentido de escolher as atividades mais pertinentes à formação profissional que deseja para sua carreira;
 3. define-se um número máximo de carga horária de disciplinas/atividades optativas permitida por eixo ou conjunto de eixos, com isso pretende-se manter um perfil balanceado de disciplinas/atividades, evitando um desnível ou uma tendência inadequada na escolha de disciplinas do curso pelo aluno;
 4. cabe ao Colegiado de Curso o planejamento da oferta de disciplinas optativas e ao estudante a escolha das disciplinas optativas a cursar dentro dos limites estabelecidos;
 5. nos eixos 1 e 2, são construídos os fundamentos matemáticos e físicos para a Engenharia de Computação. Tais conteúdos são ministrados nos primeiros períodos do curso e tem por objetivo proporcionar ao aluno uma sólida base teórico-conceitual para o desenvolvimento dos demais conteúdos do curso;
 6. a sólida formação em conteúdos básicos da Engenharia de Computação está alicerçada – principalmente, mas não apenas – no eixo 3 do curso; onde são construídos os fundamentos conceituais para aplicação nos demais eixos
 7. os eixos 4, 5, 6 e 7, fornecem os elementos de formação profissional específica do curso. Destes, os eixos 4, 5 e 7, caracterizam, a grosso modo, as três vertentes de formação profissional do Engenheiro de Computação contempladas na presente proposta: Redes e Sistemas Distribuídos,

Engenharia de Software e Sistemas e Processos Industriais, respectivamente. Enquanto o eixo 6 caracteriza-se por se constituir num eixo de conteúdos essencialmente interdisciplinares que, assim sendo, podem ser aplicados, de modo complementar, a quaisquer dos eixos 4, 5 ou 7;

8. o eixo 8 tem, por um lado, o objetivo de promover a avaliação crítica dos aspectos humanos e sociais relacionados à Engenharia de Computação, e, por outro lado, desenvolver no estudante visão sistêmica das questões relacionadas à engenharia e tecnologia e capacidade de desenvolvimento gerencial, empreendedora com visão ética das questões relacionadas à engenharia;
9. o desenvolvimento de habilidades que envolvem identificação e formulação de problemas, aplicação de ferramentas computacionais, desenvolvimento e aplicação de modelos na engenharia constituem objeto de atividades planejadas pelos professores nas disciplinas, envolvendo um trabalho conjunto integrado ao eixo no qual a disciplina se vincula;
10. as disciplinas de laboratório devem ser planejadas de modo a integrar conhecimentos de mais de uma disciplina possibilitando a prática da interdisciplinaridade. Busca-se evitar a prática da fragmentação e isolamento dos conhecimentos mediante promoção de atividades que integrem conteúdos de eixo e inter-eixos;
11. o desenvolvimento de experimentos e práticas investigativas visando a interpretação de resultados e tomada de decisões é objeto, principalmente, das disciplinas de laboratório, o que não implica que outras disciplinas essencialmente teóricas não tenham também esta meta;
12. o desenvolvimento da capacidade de comunicação e expressão em língua portuguesa é uma prática que deve estar presente em cada eixo, devendo ter ênfase específica e delineada em disciplinas como produção de texto dissertativos, disciplinas do eixo 8 e produção de relatórios técnicos, em disciplinas de laboratórios. O TCC e o Estágio Supervisionado devem se

- pautar pela produção de relatórios e trabalhos escritos com orientação específica de professores orientadores;
- 13.o desenvolvimento da capacidade de comunicação e expressão em língua inglesa recebe uma atenção especial no currículo, mediante a oferta de 4 disciplinas específicas no eixo 8. Essa atenção é creditada ao fato de que na área da computação, embora possa se dizer o mesmo para outras áreas do conhecimento, a língua inglesa é, de fato, a língua franca e, assim, as habilidades de leitura, compreensão e escrita nessa língua são críticas para o engenheiro de computação;
 - 14.a produção técnica e científica está prevista no currículo, em atividades desenvolvidas em várias disciplinas envolvendo trabalhos de pesquisa, relatórios de atividades, relatórios de aulas práticas, bem como no TCC, no Estágio Supervisionado e nas atividades optativas de Iniciação Científica e demais atividades complementares;
 - 15.serão incentivados desenvolvimento de trabalho em equipe ao longo do curso, envolvendo inclusive trabalhos comuns entre disciplinas;
 - 16.o curso tem como meta, desde o início, integrar o aluno no campo profissional, através principalmente dos eixos 8 e 9, fornecendo uma visão geral e crítica da engenharia e da tecnologia, através de disciplinas como Contexto Social e Profissional da Engenharia de Computação, Filosofia da Tecnologia, Introdução à Sociologia, Organização Empresarial A e Empreendedorismo, Gestão Ambiental, Educação Corporal e Formação Humana, etc. Além disso, essa integração também se dá mediante o desenvolvimento de atividades curriculares opcionais, tais como: iniciação científica e tecnológica, atividades de prática profissional desenvolvidas em Empresa Júnior, produção científica, participação em seminários, etc.
 - 17.o fluxograma do curso é planejado de modo que a carga horária de conteúdos obrigatórios é maior no início do curso e decresce, gradativamente, até o final do curso. De modo reflexo, a carga horária de conteúdos optativos é menor no início do curso e vai gradativamente crescendo até o final do curso;

18. conteúdos relacionados a gerenciamento e administração, normalização e qualidade, organização empresarial, psicologia, direito, economia, metodologia e redação científica são ofertados mais ao final do curso quando o estudante encontra-se mais próximo de atuar no mercado de trabalho e de desenvolver as atividades do TCC e do Estágio Supervisionado;
19. o Seminário Final de Estágio Supervisionado (no 10º período) tem como objetivo geral promover a socialização das experiências dos estudantes no mercado de trabalho, a ampliação do conhecimento das diversas áreas de atuação do engenheiro e a avaliação crítica do campo de atuação profissional a partir de situação concretas vivenciadas pelos estudantes;
20. o Seminário de Trabalho de Conclusão de Curso (no 9º e/ou 10 período) tem como objetivo geral promover a integração de conhecimentos realizados pelos estudantes na área da engenharia, a troca de experiências e comunicação desse aprendizado e sua produção técnico-científica;
21. será incentivada a promoção de seminários internos voltados para temas de engenharia e de ciência e tecnologia, de feiras e exposições de trabalhos de alunos, de intercâmbio entre escolas, com aproveitamento para integralização curricular, devidamente normatizada e avaliada pelo Colegiado do Curso/Conselho de Graduação, como forma de ampliar conhecimentos no campo profissional.

3.6 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO CURRICULAR

Deverá ser elaborado pelo Colegiado do Curso, sob coordenação do Fórum dos Coordenadores, e aprovado no Conselho de Graduação um Plano de Implementação Curricular que incluirá, para a implantação da primeira turma do Curso de Engenharia de Computação:

1. definição dos professores que irão lecionar no 1º período do Curso;

2. definição do Plano de Ensino das disciplinas do 1º período do Curso;
3. definição das salas e horários das aulas do 1º período do Curso;
4. definição dos recursos necessários à implantação do 1º período do Curso.

A partir da implantação do 1º período e antes da implantação de cada período subsequente, os itens de 1 a 4 acima deverão ser cumpridos visando à implantação dos períodos previstos.

As normas específicas para Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e Estágio Supervisionado – envolvendo critérios para designação de professores, atribuições dos diversos setores envolvidos, elementos de ordem pedagógica e demais aspectos relevantes e pertinentes a estas atividades – deverão ser elaboradas pelo Colegiado do Curso, sob coordenação do Fórum dos Coordenadores e aprovado no Conselho de Graduação, até o final do segundo ano de implantação da 1ª turma do novo currículo.

Será previsto horário de atendimento aos alunos por monitores vinculados aos Eixos de Conteúdos e Atividades, devidamente orientados por docentes, principalmente naquelas atividades que envolvem pesquisa, produção de texto, utilização de recursos de informática e laboratórios.

O Quadro 9 apresentado a seguir apresenta a síntese dos aspectos a serem normatizados pelo Conselho de Graduação tendo em vista a implantação do Curso de Engenharia de Computação.

Quadro 9 – Síntese das Normas a Serem Elaboradas

Item	Objeto de Normatização	Órgão Propositor	Órgão Normatizador	Prazo
1	Estrutura, atribuições e definição de docentes para composição dos eixos	Conselho de Graduação	Conselho de Graduação	Antes do início do 1º período
2	Normas de Estágio Supervisionado	Colegiado do Curso	Conselho de Graduação	Até final do 4º período
3	Normas do TCC	Colegiado do Curso	Conselho de Graduação	Até final do 4º período
4	Normas para atividades de prática profissional e integração curricular (Iniciação Científica, atividades de	Colegiado do Curso	Conselho de Graduação	Até final do 4º período

	extensão, participação em eventos, etc)			
5	Normas de avaliação	Colegiado do Curso / Conselho de Graduação	Conselho de Graduação	Antes do início do 1º período

3.7 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

No que concerne ao acompanhamento e avaliação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Computação, esta Comissão buscou manter-se em estrita conformidade com a proposta de projeto pedagógico dos cursos de Engenharia Mecânica e Elétrica, em andamento no CEFET-MG (COELHO, 2005). Assim, para o acompanhamento e avaliação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Computação, considera-se necessário:

1. a normatização por parte do Colegiado de Curso e aprovação no Conselho de Graduação;
2. focar a auto-avaliação interna do curso, abrangendo avaliação da estrutura, do currículo e das práticas pedagógicas, dos docentes e dos discentes visando a correção de rumos e a possibilidade de melhoria e avanços a partir do debate entre os sujeitos do processo educativo;
3. considerar propostas de nivelamento e monitoramento dos ingressantes desde o processo seletivo, particularmente nos primeiros períodos, de forma a contribuir para o desenvolvimento de habilidades básicas necessárias ao estudante de ensino superior de engenharia;
4. estabelecer parâmetros e instrumentos de avaliação da aprendizagem do aluno;
5. estabelecer procedimentos de acompanhamento das disciplinas, alunos e professores que permitam a implementação de mecanismos de recuperação dos alunos e revisão dos processos de ensino-aprendizagem, com base na avaliação dos semestres anteriores;

6. definir orientação metodológica e ações pedagógicas, por meio de atividades de educação continuada como cursos, oficinas, seminários interdisciplinares, em atendimento às necessidades dos docentes e técnico-administrativos envolvidos com o curso, no que se refere à elaboração de instrumentos de avaliação, planejamento de atividades avaliação, estratégias dinamização da sala de aula, além de técnicas de ensino, projetos, tutoria, uso de ferramentas digitais, etc.

7. planejar a realização, sistemática e periódica, de eventos como semana da engenharia, feiras, mostras de trabalhos de alunos, seminários temáticos, etc.

4

EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS

Nas seções a seguir são apresentadas as ementas de todas as disciplinas que compõem a estrutura curricular do Curso de Graduação em Engenharia de Computação.

Para cada disciplina é definida sua carga horária, créditos, natureza (obrigatória ou optativa), os pré-requisitos e co-requisitos – quando for o caso, objetivos, ementa, área de formação conforme descrito nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos superiores da área de computação e informática, o Eixo de Conteúdos e Atividades ao qual se vincula a disciplina e bibliografia de referência utilizada na concepção da disciplina.

Cabe mencionar que a bibliografia apresentada, embora atualizada, aqui tem o propósito de servir apenas de referência, não podendo ser caracterizada como bibliografia básica ou obrigatória.

É importante ressaltar que a carga-horária das disciplinas e atividades curriculares está indicada na unidade hora-aula, com seu respectivo valor em créditos.

4.1 DISCIPLINA: ÁLGEBRA LINEAR

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	
Cálculo II	

OBJETIVO: As disciplinas da área de matemática, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida em matemática; estimular e desenvolver o raciocínio abstrato e lógico-matemático do aluno; propiciar ao aluno conhecer os espaços vetoriais, as transformações lineares de vetores; conhecer os autovalores e autovetores de um sistema; conhecer os espaços com produto interno; apresentar conceitos e aplicações da álgebra linear às ciências exatas e engenharias.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Matemática.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BOLDRINI, J.L. e outros. **Álgebra Linear**. São Paulo: Harbra.
2. CARVALHO, J.P. **Introdução à Álgebra Linear**. Rio de Janeiro: LTC.
3. LAY, D.C. **Álgebra Linear e suas Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC.
4. LIPSCHULTZ, S. **Álgebra Linear**. McGraw-Hill do Brasil.
5. NOBLE, Dan; DANIEL, James W. **Álgebra Linear Aplicada**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 2ª edição, 1986.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.2 DISCIPLINA: ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Programação de Computadores II Lab. de Programação de Computadores II	Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados I

OBJETIVO: Introduzir os conceitos fundamentais da ciência da computação: máquina e algoritmo, bem como as noções de computabilidade e complexidade da computação; propiciar ao aluno estabelecer uma visão crítica dos limites teóricos da computação; conhecer os métodos e técnicas para a construção de algoritmos eficientes; conhecer as estruturas de dados lineares, bem como os principais algoritmos para manipulação e ordenação destas estruturas; apresentar, em conjunto com a disciplina “Laboratório de Algoritmos e estruturas de Dados I”, as noções básicas de uma linguagem de programação orientada a objetos visando capacitar o aluno para a implementação dos algoritmos nesta linguagem.

EMENTA: Computabilidade, introdução à avaliação da complexidade de algoritmos; técnicas de projeto e análise de algoritmo; estruturas de dados lineares: listas, pilhas, filas; algoritmos para manipulação e ordenação de estruturas de dados lineares: busca, inserção, eliminação, percurso e ordenação; Ponteiros. Alocação dinâmica de memória. Encadeamento em listas e em tabelas. Tabelas de dispersão.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. AHO, A.V.; HOPCROFT, J.E.; ULLMAN, J.D. **The Design and Analysis of Computer Algorithms**. Addison-Wesley, 1974.
2. CORMEN, Thomas H. **Introduction to algorithms**. Cambridge: MIT Press, 2ND edition, 2001.
3. FARRER, Harry **Algoritmos Estruturados**. Rio de Janeiro: LTC, 3^a edição, 1999.
4. PREISS, Bruno R. **Estruturas de Dados e Algoritmos: padrões de projetos orientados a objetos com Java**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
5. SEBESTA, Robert W. **Conceitos de Linguagens de Programação**. Porto Alegre: Bookman, 5^a edição, 2003.
6. ZIVIANI, N. **Projetos de Algoritmos com Implementação em Pascal e C**. Ed. Pioneira, 1996.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.3 DISCIPLINA: ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Algoritmos e Estruturas de Dados I Lab. Algoritmos e Estruturas de Dados I	Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados II

OBJETIVO: Apresentar ao aluno as estruturas de dados hierarquizadas, bem como os principais algoritmos para manipulação, percurso, busca e ordenação destas estruturas; introduzir noções de grafos e os conceitos de árvore geradora, caminho mais curto, etc; complementar, em conjunto com a disciplina “Laboratório de Algoritmos e estruturas de Dados II”, as noções de uma linguagem de programação orientada a objetos visando capacitar o aluno para a implementação dos algoritmos e estruturas de dados hierárquicas nesta linguagem.

EMENTA: Estruturas de dados hierárquicas: árvores e suas variantes; árvores binárias de busca; árvores binárias balanceadas; listas de prioridades; árvores B; árvores digitais; estruturas auto-ajustáveis; noções de grafos; busca em largura e profundidade; algoritmos para manipulação de estruturas de dados hierárquicas: busca, inserção, eliminação, percurso e ordenação; árvore geradora mínima; caminho mais curto.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. AHO, A.V.; HOPCROFT, J.E.; ULLMAN, J.D. **The Design and Analysis of Computer Algorithms**. Addison-Wesley, 1974.
2. CORMEN, Thomas H. **Introduction to algorithms**. Cambridge: MIT Press, 2nd edition, 2001.
3. FARRER, Harry **Algoritmos Estruturados**. Rio de Janeiro: LTC, 3^a edição, 1999.
4. PREISS, Bruno R. **Estruturas de Dados e Algoritmos: padrões de projetos orientados a objetos com Java**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
5. SEBESTA, Robert W. **Conceitos de Linguagens de Programação**. Porto Alegre: Bookman, 5^a edição, 2003.
6. ZIVIANI, N. **Projetos de Algoritmos com Implementação em Pascal e C**. Ed. Pioneira, 1996.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.4 DISCIPLINA: ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Sistemas Digitais Para Computação Lab. Sistemas Digitais Para Computação	Lab. de Arquit. e Organiz. de Computadores I

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno compreender as diferentes alternativas de arquitetura, convencional e não-convencional, suas implicações na organização de um processador; em conjunto com a disciplina “Arquitetura e Organização de Computadores II”, conhecer os princípios básicos de funcionamento de computadores com arquitetura convencional; conhecer os diferentes níveis de abstração de organização dos computadores, em particular, o nível dos blocos funcionais, o nível lógico-digital e o nível micro-programação.

EMENTA: Histórico dos computadores digitais; níveis de abstração; blocos funcionais: processadores, memórias primária e secundária, entrada/saída; nível lógico-digital: circuitos digitais básicos, circuitos de memória, circuitos de microprocessadores e barramentos, interfaceamento; nível de micro-programação: micro-arquitetura, macro-arquitetura, micro-programas, exemplo de uma micro-arquitetura.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HAYES, J.P. **Computer Architecture and Organization**. McGraw-Hill, 3rd edition, 1998.
2. HENNESSY, John L.; PATTERSON, David A. **Computer Architecture** : a quantitative approach. San Francisco: Morgan Kaufmann, 3rd edition, 2003.
3. PATTERSON, D. A.; HENNESSY, J. L. **Computer Organization & Design**. Morgan Kaufmann, 2nd edition, 1998.
4. STALLINGS, William **Computer Organization and Architecture: designing for performance**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 4th edition, 1996.
5. TANENBAUM, Andrew S. **Organização Estruturada de Computadores**. Rio de Janeiro: LTC, 4^a edição, 2001.
6. WEBER, Raul Fernando **Arquitetura de Computadores Pessoais**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2^a edição, 2001.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.5 DISCIPLINA: ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Arquitetura e Organização de Computadores I Lab. Arquit. e Organização de Computadores I	Lab. de Arquit. e Organiz. de Computadores II

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Arquitetura e Organização de Computadores I” conhecer os princípios básicos de funcionamento de computadores com arquitetura convencional; conhecer o nível de arquitetura convencional, o nível de sistema operacional e o nível de linguagem montadora; introduzir o aluno às arquiteturas não-convencionais de computadores.

EMENTA: Nível de arquitetura convencional: formatos de instrução, endereçamento, tipos de instruções e controle de fluxo; nível de sistema operacional: memória virtual, instruções de entrada/saída virtuais, instruções virtuais usadas em processamento paralelo, exemplo de um sistema operacional; nível de linguagem montadora: linguagem montadora, o processo de montagem, macros, ligação e carregamento; introdução às arquiteturas não-convencionais de computadores.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HAYES, J.P. **Computer Architecture and Organization**. McGraw-Hill, 3rd edition, 1998.
2. HENNESSY, John L.; PATTERSON, David A. **Computer Architecture: a quantitative approach**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 3rd edition, 2003.
3. PATTERSON, D. A.; HENNESSY, J. L. **Computer Organization & Design**. Morgan Kaufmann, 2nd edition, 1998.
4. STALLINGS, William **Computer Organization and Architecture: designing for performance**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 4th edition, 1996.
5. TANENBAUM, Andrew S. **Organização Estruturada de Computadores**. Rio de Janeiro: LTC, 4^a edição, 2001.
6. WEBER, Raul Fernando **Arquitetura de Computadores Pessoais**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2^a edição, 2001.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.6 DISCIPLINA: ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES III

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Arquitetura e Organização de Computadores II Lab. de Arquit. e Organiz. de Computadores II	

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno compreender as diferentes alternativas de arquitetura, convencional e não-convencional, e suas implicações na organização de um processador, com ênfase nas arquiteturas não-convencionais; conhecer os princípios e o projeto de máquinas RISC e dos computadores paralelos, etc.

EMENTA: Evolução das arquiteturas dos computadores; máquinas RISC: princípios de projeto de máquinas RISC, uso de registradores, exemplos de arquiteturas RISC: SPARC e MIPS; computadores paralelos: computadores MIMD, computadores SIMD, computadores vetoriais, computadores a fluxo de dados; multiprocessadores: multiprocessadores com memória compartilhada no barramento, multiprocessadores com memória compartilhada MIND.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. CULLER, David E.; SINGH, Jaswinder Pal; GUPTA, Anoop **Parallel Computer Architecture: a hardware/software approach.** San Francisco: Morgan Kaufmann, 1999.
2. HWANG, Kai **Advanced Computer Architecture: parallelism, scalability, programmability.** New York: McGraw-Hill, 1993.
3. HWANG, Kai; XU, Zhiwei **Scalable Parallel Computing: technology, architecture, programming.** Boston: McGraw-Hill, 1998.
4. SIMA, D.; FOUNTAIN, T.J.; KACSUK, Péter **Advanced Computer Architectures: a design space approach.** Harlow: Addison-Wesley, 1998.
5. TANENBAUM, Andrew S. **Organização Estruturada de Computadores.** Rio de Janeiro: LTC, 4ª edição, 2001.
6. ZARGHAM, Mehdi R. **Computer Architecture: single and parallel systems.** Upper Saddle River: Prentice Hall, 1996.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.7 DISCIPLINA: AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS CONTÍNUOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Controle de Sistemas Dinâmicos Lab. Controle de Sistemas Dinâmicos	Lab. de Automação de Processos Contínuos

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos dos sistemas de produção; aprender a caracterizar os sistemas de produção quanto ao fluxo dos processos envolvidos; conhecer os elementos de automação, os principais métodos e técnicas matemáticas e computacionais para modelar e simular o comportamento de processos industriais para ambientes produtivos cuja principal característica de produção seja de processos contínuos de fabricação.

EMENTA: Introdução a sistemas de produção (contínuos e de eventos discretos) com ênfase em sistemas contínuos; modelagem de sistemas contínuos; elementos de automação de processos: sensores, atuadores, controladores e supervisores; técnicas de controle; terminologia de controle e intertravamento; controladores lógico programáveis (CLP); linguagens de programação de CLP; aspectos de confiabilidade em sistemas de produção contínuos: tolerância a falhas, validação e verificação de *hardware* e de *software*; projeto de automação de processo.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BANNISTER, B.R.; WHITEHEAD, D.G. **Instrumentation**: transducers and interfacing. Chapman and Hall, 1991.
2. BRADLEY, D.A. *et al.* **Mechatronics**: electronics in products and processes. Chapman and Hall, 1991.
3. COOPER, W.D. **Electronic Instrumentation and Measurement Techniques**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1970.
4. GROOVER, Mikell P. **Fundamentals of Modern Manufacturing**: materials, processes, and systems. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1996.
5. MIYAGI, P.E. **Controle Programável**: fundamentos de controle de sistemas a eventos discretos.
6. MORRIS, Alan S. **Principles of Measurement and Instrumentation**. New York: Prentice-Hall, 1993.
7. SOLOMAN, Sabrie **Sensors and Control Systems in Manufacturing**. McGraw-Hill Inc. 1994.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.8 DISCIPLINA: AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE MANUFATURA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Automação de Processos Contínuos Lab. de Automação de Processos Contínuos	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos dos processos de manufatura; conhecer os elementos de automação, os principais métodos e técnicas matemáticas e computacionais para modelar e simular o comportamento de processos industriais para ambientes produtivos cuja principal característica de produção seja de processos de fabricação por eventos discretos; conhecer os ambientes de manufatura integrada por computador.

EMENTA: Introdução a sistemas de produção (contínuos e de eventos discretos) com ênfase em sistemas de eventos discretos; modelagem de sistemas de eventos discretos; técnicas de controle; terminologia de controle e intertravamento; aspectos de confiabilidade em sistemas de produção discretos: tolerância a falhas, validação e verificação de *hardware* e de *software*; projeto de automação da manufatura; ambiente de manufatura integrada por computador; elementos e técnicas de apoio à automação e integração da manufatura: CAD, CAM, CAE, CAPP, programação CNC, PCP, MRP, MRPII, ERP; tecnologias de manipulação e movimentação de materiais; tecnologias de integração; organização de ambientes integrados; estudos de caso: utilização de *softwares* de apoio à modelagem, projeto e simulação computacional de processos de fabricação por eventos discretos

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ARTIBA, A.; ELMAGHRABY, S. E. **The Planning and Scheduling of Production Systems:** methodologies and applications. Chapman and Hall, 1997.
2. GROOVER, Mikell P. **Fundamentals of Modern Manufacturing:** materials, processes, and systems. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1996.
3. HIGGIS, Paul; Le ROY, Patrick; TIERNEY, Lian **Manufacturing, Planning and Control:** beyond MRP II. Chapman and Hall, 1996.
4. MIYAGI, P.E. **Controle Programável:** fundamentos de controle de sistemas a eventos discretos.
5. WARNOCK, Ian **Manufacturing and Business Excellence:** strategies, techniques and technology. Prentice Hall, 1996.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.9 DISCIPLINA: BANCO DE DADOS I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Algoritmos e Estruturas de Dados II Lab. Algoritmos e Estruturas de Dados II	Lab. de Banco de Dados

OBJETIVO: Introduzir os fundamentos teóricos da modelagem de dados e dos sistemas de gerenciamento de banco de dados; conhecer as linguagens de definição dos dados e as linguagens de manipulação dos dados; conhecer a tecnologia de banco de dados relacional, conhecer e saber modelar e desenvolver aplicações baseadas em banco de dados relacional; conhecer os aspectos de interface com o usuário.

EMENTA: Conceitos básicos de banco de dados; arquitetura de um SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados; modelagem de dados; linguagens de definição dos dados; linguagens de manipulação dos dados; usuários de SGBD; modelagem de dados; modelos de dados: relacional, hierárquico e de rede; projeto de banco de dados relacional: dependência funcional, chaves, normalização, visões; transações; interface com o usuário.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. DATE, C.J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
2. ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Sham **Sistemas de Banco de Dados**. São Paulo: Addison-Wesley, 2005.
3. KHOSHAFIAN, Setrag **Banco de Dados Orientado a Objeto**. Rio de Janeiro: Infobook, 1994.
4. KROENKE, David **Banco de Dados: fundamentos, projeto e implementação**. Rio de Janeiro: LTC, 6ª edição, 1999.
5. MULLER, Robert J. **Database Design for Smarties Using UML for Data Modeling**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1999.
6. SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. São Paulo: Makron Books, 3ª edição, 1999.
7. ULMAN, Jeffrey D.; WIDOM, Jennifer **First Course in Database System**. Addison-Wesley, 2nd edition, 2001.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.10 DISCIPLINA: BANCO DE DADOS II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Banco de Dados I Lab. de Banco de Dados I	

OBJETIVO: Conhecer aspectos avançados das linguagens de definição dos dados e das linguagens de manipulação dos dados; conhecer as principais tecnologias utilizadas em banco de dados; conhecer e saber modelar e desenvolver aplicações avançadas baseadas em banco de dados; introduzir noções de armazém de dados.

EMENTA: Conceitos avançados das linguagens de definição e manipulação dos dados; banco de dados orientado a objetos; banco de dados objeto-relacional; bancos de dados distribuídos; bancos de dados cliente/servidor; transações; controle de concorrência; álgebra relacional; otimização de consultas; data warehouse; conceitos avançados de banco de dados.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. DATE, C.J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
2. ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Sham **Sistemas de Banco de Dados**. São Paulo: Addison-Wesley, 2005.
3. KHOSHAFIAN, Setrag **Banco de Dados Orientado a Objeto**. Rio de Janeiro: Infobook, 1994.
4. KROENKE, David **Banco de Dados: fundamentos, projeto e implementação**. Rio de Janeiro: LTC, 6ª edição, 1999.
5. MULLER, Robert J. **Database Design for Smarties Using UML for Data Modeling**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1999.
6. SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. São Paulo: Makron Books, 3ª edição, 1999.
7. ULMAN, Jeffrey D.; WIDOM, Jennifer **First Course in Database System**. Addison-Wesley, 2nd edition, 2001.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.11 DISCIPLINA: CÁLCULO I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	6	Obrigatória
90	–	90		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS

OBJETIVO: As disciplinas da área de matemática, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida em matemática; estimular e desenvolver o raciocínio abstrato e lógico-matemático do aluno; conhecer as funções elementares sobre os reais e o cálculo diferencial e integral de funções reais de uma variável.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Matemática.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. LEITHOLD, Louis **O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1.** Harbra, 3ª edição, 1994.
2. PENNEY, E.D.; EDWARDS, Jr. C.H. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1.** Prentice Hall do Brasil, 4ª edição, 1999.
3. SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1.** São Paulo: McGraw-Hill, 1ª edição, 1987.
4. SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1.** São Paulo: Makron Books, 2ª edição, 1994.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.12 DISCIPLINA: CÁLCULO II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	6	Obrigatória
90	–	90		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Cálculo I	

OBJETIVO: As disciplinas da área de matemática, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida em matemática; estimular e desenvolver o raciocínio abstrato e lógico-matemático do aluno; conhecer as funções de várias variáveis sobre os reais e o cálculo diferencial e integral de funções reais de várias variáveis.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Matemática.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. LEITHOLD, Louis **O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2.** Harbra, 3ª edição, 1994.
2. PENNEY, E.D.; EDWARDS, Jr. C.H. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2.** Prentice Hall do Brasil, 4ª edição, 1999.
3. SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2.** São Paulo: McGraw-Hill, 1ª edição, 1987.
4. SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2.** São Paulo: Makron Books, 2ª edição, 1994.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.13 DISCIPLINA: CÁLCULO III

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Cálculo II	

OBJETIVO: As disciplinas da área de matemática, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida em matemática; estimular e desenvolver o raciocínio abstrato e lógico-matemático do aluno; conhecer e saber resolver as equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e de ordem dois ou maior; conhecer as séries numéricas e de potência e suas aplicações.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Matemática.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BOYCE, W.E.; DI PRIMA, R.C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores e Contorno**. LTC, 7ª edição, 2002.
2. KREYSZIG, Erwin **Advanced Engineering Mathematics**. IE-Wiley, 9th edition, 2005.
3. LEITHOLD, Louis **O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2**. Harbra, 3ª edição, 1994.
4. PENNEY, E.D.; EDWARDS, Jr. C.H. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2**. Prentice Hall do Brasil, 4ª edição, 1999.
5. SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2**. São Paulo: McGraw-Hill, 1ª edição, 1987.
6. SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2**. São Paulo: Makron Books, 2ª edição, 1994.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.14 DISCIPLINA: CÁLCULO IV

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Cálculo III	

OBJETIVO: As disciplinas da área de matemática, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida em matemática; estimular e desenvolver o raciocínio abstrato e lógico-matemático do aluno; conhecer as séries de funções e suas aplicações; conhecer e saber resolver as equações diferenciais parciais e os problemas de valores de contorno.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Matemática.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BOYCE, W.E.; DI PRIMA, R.C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores e Contorno**. LTC, 7ª edição, 2002.
2. CHURCHILL, R.V. **Series de Fourier e Problemas de Valores de Contorno**. McGraw-Hill, 2ª edição, 1978.
3. KREYSZIG, Erwin **Advanced Engineering Mathematics**. IE-Wiley, 9th edition, 2005.
4. LEITHOLD, Louis **O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2**. Harbra, 3ª edição, 1994.
5. PENNEY, E.D.; EDWARDS, Jr. C.H. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2**. Prentice Hall do Brasil, 4ª edição, 1999.
6. SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2**. São Paulo: McGraw-Hill, 1ª edição, 1987.
7. SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 2**. São Paulo: Makron Books, 2ª edição, 1994.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.15 DISCIPLINA: COMPILADORES

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Algoritmos e Estruturas de Dados II Lab. Algoritmos e Estruturas de Dados II Linguagens Formais e Autômatos Linguagens de Programação Laboratório de Linguagens de Programação	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos dos compiladores visando capacitá-lo a justificar a escolha de ferramentas, ambientes e linguagens usados no desenvolvimento de *softwares*.

EMENTA: Conceitos básicos: linguagens, tradutores, interpretadores e compiladores; estrutura de um compilador; análises léxica e sintática; tabela de símbolos; esquemas de tradução; ambiente de tempo de execução; representação intermediária; análise semântica; geração de código; otimização de código; interpretadores; estudo de caso: projeto, implementação e teste de um compilador utilizando ferramentas de auxílio ao projeto e construção de compiladores.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. AHO, Alfred V.; SETHI, Ravi; ULLMAN, Jeffrey D. **Compiladores: princípios, técnicas e ferramentas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
2. ALBLAS, H.; NYMEYER, A. **Practice and Principles of Compiler Buiding with C**. Prentice-Hall, 1996.
3. MUCHNICK, Steven S. **Advanced Compiler Design and Implementation**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1997.
4. WIRTH, Niklaus **Compiler Construction**. Addison-Wesley, 1996.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.16 DISCIPLINA: COMPUTAÇÃO EVOLUCIONÁRIA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Inteligência Artificial Lab. de Inteligência Artificial	

OBJETIVO: Apresentar os fundamentos teóricos da computação evolucionária; conhecer e saber utilizar as principais técnicas e algoritmos da computação evolucionária; introduzir noções de outros algoritmos evolutivos; conhecer as aplicações da computação evolucionária nas ciências exatas e engenharias.

EMENTA: Introdução à computação evolucionária; algoritmos genéticos: conceituação, fundamentos matemáticos, aspectos computacionais, aplicações; autômatos celulares: conceituação, fundamentos matemáticos, aspectos computacionais, aplicações; computação com DNA: conceituação, fundamentos biológicos e matemáticos, aspectos computacionais, aplicações; introdução a outros algoritmos evolutivos: recozimento simulado, sistemas de colônia de formigas, etc; aplicações.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. CHAMBERS, L. (Ed.) **Practical Handbook of Genetic Algorithm:** complex coding system Volume III. Boca Raton: CRC Press; 1999.
2. EIBEN, A.E.; SMITH, J.E. **Introduction to Evolutionary Computing.** Springer, 2003, (Natural Computing Series).
3. GOLDBERG, D.E. **Genetic Algorithms in search, optimization and machine learning.** Boston: Addison-Wesley; 1989.
4. GORZALCZANY, Marian B. **Computational Intelligence Systems and Applications:** neuro-fuzzy and fuzzy neural synergisms. Springer Verlag, 2002 (Studies in Fuzziness and Soft Computing).
5. KALLEL, L.; NAUDTS, B.; Rogers, A. (Eds.) **Theoretical Aspects of Evolutionary Computing.** Springer, 2001, (Natural Computing Series).
6. MICHALEWICZ, Z. **Genetic Algorithms and Data Structures:** evolution programs. Springer Verlag, 3rd Edition, 1996.
7. MITCHELL, M. **An Introduction to Genetic Algorithms.** MIT Press, 1996.
8. SPEARS, William M. **Evolutionary Algorithms:** the role of mutation and recombination. Springer, 2000, (Natural Computing Series).

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.17 DISCIPLINA: COMPUTAÇÃO GRÁFICA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Programação de Computadores I Laboratório de Programação de Computadores I Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	Cálculo II

OBJETIVO: Introduzir os fundamentos teóricos e práticos da computação gráfica; conhecer as técnicas para a modelagem, representação e visualização de objetos bidimensionais e tridimensionais; conhecer e exercitar o uso de *softwares* de apoio à manipulação e animação de imagens; conhecer as aplicações da computação gráfica nas ciências exatas e engenharias.

EMENTA: Conceitos básicos de computação gráfica; dispositivos e primitivas de entrada e saída gráficas; fundamentos de cor; projeções geométricas; modelagem gráfica; visualização; transformações gráficas bidimensionais e tridimensionais; preenchimento de regiões; recortes e visualizações; projeções; superfícies ocultas; rasterização; *rendering*; *ray tracing*; iluminação; manipulação de imagens; técnicas de animação.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ANGEL, E. **Interactive Computer Graphics: a top-down approach with OpenGL**. Addison-Wesley, 2nd edition, 2000.
2. FOLEY, J.D. et al. **Computer Graphics: principles and practice**. Addison-Wesley, 2nd edition, 1997, (The Systems Programming Series).
3. HEARN, D.; PAULINE, B.M. **Computer Graphics: C version**. Prentice Hall, 2nd edition, 1997.
4. SHIRLEY, Peter **Fundamentals of Computer Graphics**. A K Peters, 2002.
5. WATT, Alan **3D Computer Graphics**. Harlow: Addison-Wesley, 3rd edition, 2000.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.18 DISCIPLINA: CONTEXTO SOCIAL E PROFISSIONAL DA ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 1950 horas-aula ou, equivalentemente, 130 créditos, no curso.	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer o contexto social e profissional, histórico e atual, do engenheiro de computação, tanto no Brasil quanto no exterior; conhecer o sistema profissional da engenharia em seus vários aspectos: sociais, éticos, normativos; conhecer o mercado de trabalho e campo de atuação do engenheiro de computação; conhecer as necessidades de interação profissional do engenheiro; compreender as inter-relações entre engenharia, desenvolvimento tecnológico e pesquisa científica e tecnológica.

EMENTA: O curso de Engenharia de Computação e o espaço de atuação do Engenheiro de Computação; cenários da Engenharia de Computação no Brasil e no mundo; conceituação e áreas da Engenharia de Computação; o sistema profissional da Engenharia de Computação: regulamentos, normas e ética profissional; desenvolvimento tecnológico e o processo de estudo e de pesquisa; interação com outros ramos da área tecnológica; mercado de trabalho; ética e cidadania.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. AGUILAR, Francis J. **A ética nas Empresas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1996.
2. CASTILHO Costa, Maria Cristina **Sociologia**: introdução à ciência da sociedade. São Paulo: Ed. Moderna, 1987.
3. LAMOTTE, Sebastião Nunes **O profissional de Informática**: aspectos administrativos e legais. Porto Alegre: Ed. Sagra Luzzatto, 1993.
4. MASIERO, P.C. **Ética em Computação**. EDUSP, 2000.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.19 DISCIPLINA: CONTROLE DE SISTEMAS DINÂMICOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Métodos Numéricos Computacionais	Lab. de Controle de Sistemas Dinâmicos

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos do controle de sistemas dinâmicos; conhecer os principais métodos e técnicas matemáticas e computacionais para modelar, simular e controlar sistemas dinâmicos; conhecer métodos e técnicas para a análise de desempenho de comportamento dos sistemas dinâmicos; conhecer algumas aplicações em engenharia de controle de sistemas dinâmicos.

EMENTA: Introdução aos sistemas de controle; funções de transferência e álgebra de blocos; técnicas de análise de sistemas dinâmicos: resposta temporal, diagramas de Bode, lugar das raízes; técnicas de compensação no tempo e em frequência; estabilidade de sistemas dinâmicos contínuos no tempo; aspectos de projeto e simulação de sistemas dinâmicos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BOLTON, W. **Engenharia de Controle**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1995.
2. DORF, R.C. **Modern Control Systems**. Reading: Addison-Wesley, 6th editon, 1992.
3. FRANKLIN, GENE F.; POWEL, J. David; EMASSI-NOEIMI, Abbas **Feedback Control of Dynamic Systems**. Addison Wesley, 3rd edition, 1994.
4. OGATA, Katsuhiko **Engenharia de Controle Moderna**. Editora Prentice-Hall do Brasil, 1990.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.20 DISCIPLINA: CONTROLE DIGITAL DE SISTEMAS DINÂMICOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Controle de Sistemas Dinâmicos Lab. Controle de Sistemas Dinâmicos	Lab. de Controle Digital de Sistemas Dinâmicos

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos do controle digital de sistemas dinâmicos; conhecer os principais métodos e técnicas matemáticas e computacionais para modelar, simular e controlar sistemas dinâmicos utilizando equipamentos digitais; conhecer algumas aplicações em engenharia de controle digital de sistemas dinâmicos.

EMENTA: Introdução ao controle digital de sistemas dinâmicos; transformada Z e Z-modificada; função de transferência Z; estabilidade de sistemas amostrados; técnicas de compensação; análise de elementos dinâmicos: atraso puro, capacidade, multicapacidade; análise de processos básicos: vazão, pressão, nível e temperatura; noções de aplicações de controladores lógicos programáveis e controladores de processos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. FRANKLIN, GENE F.; POWEL, J. David; EMASSI-NOEIMI, Abbas **Digital Control of Dynamics Systems**. Addison Wesley, 2nd edition, 1994.
2. KUO, Benjamin C. **Digital Control Systems**. Oxford University Press; 2nd edition, 1995, (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering).
3. OGATA, Katsuhiko **Discrete-time Control Systems**. Prentice-Hall, 1987.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.21 DISCIPLINA: EDUCAÇÃO CORPORAL E FORMAÇÃO HUMANA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS

OBJETIVO: Propiciar ao aluno a prática esportiva como instrumento para manutenção da saúde e equilíbrio emocional.

EMENTA: Prática de esportes; saúde e equilíbrio emocional.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Humanística.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A bibliografia será, eventualmente, indicada pelo professor responsável pela disciplina, conforme previsto no plano de curso.

4.22 DISCIPLINA: ENGENHARIA DE SOFTWARE I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Modelagem e Desenvolvimento de Software	Lab. de Engenharia de <i>Software</i> I

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos e práticos da engenharia de *software*; conhecer e caracterizar os sistemas intensivos em *software*; conhecer os ciclos de vida de um *software*; conhecer os modelos, metodologias, processos de desenvolvimento de *software*, desde sua concepção até a transição para o ambiente de produção; conhecer as melhores práticas para reduzir a complexidade dos sistemas de *software* e facilitar sua reutilização; conhecer e exercitar o uso de ferramentas de apoio ao processo de desenvolvimento e manutenção de *software* nas diferentes fases do seu ciclo de vida.

EMENTA: Conceitos básicos: *software*, sistemas de *software*, engenharia de *software*, análise, projeto e implementação; natureza, caracterização e objetivos da engenharia de *software*; ciclos de vida dos sistemas de *software*; modelos de desenvolvimento de sistemas de *software*; processos de desenvolvimento de *software*; metodologias para o desenvolvimento de *software*; análise de requisitos: métodos e técnicas para a elicitação e especificação de requisitos funcionais e não-funcionais; modelagem do domínio; manutenção e gerenciamento de configurações: métodos, técnicas e ferramentas; técnicas e estratégias de teste.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. GRADY, R.B. **Practical Software Metrics for Project Management and Process Improvement**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1992.
2. JACOBSON, I.; BOOCH, G.; RUMBAUGH, J. **The Unified Software Development Process**, Addison-Wesley, 1999.
3. KANER, C.; FALK, J.; NGUYEN, H.Q., **Testing Computer Software**. 2nd edition, Wiley, 1999.
4. PFLEEGER, S.L. **Software Engineering: theory and practice**. Prentice Hall, 1998.
5. PRESSMAN, R.S. **Software Engineering: a practitioner's approach**. McGraw-Hill, 6th edition, 2004.
6. ROYCE, W. **Software Project Management: a unified framework**. Reading: Addison-Wesley, 1998.
7. SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. Addison-Wesley, 6th edition, 2000.
8. WHITTEN, N. **Managing Software Development Projects: formulas for success**. Wiley, 1995.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.23 DISCIPLINA: ENGENHARIA DE SOFTWARE II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Engenharia de <i>Software</i> I Lab. de Engenharia de <i>Software</i> I	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os aspectos econômicos envolvidos nos produtos de *software*; conhecer os princípios fundamentos teóricos e práticos das medidas em engenharia de *software* e a utilizar tais medidas para a avaliação e melhoria dos sistemas de *software*; conhecer métodos e técnicas para o planejamento e gerenciamento de projetos de desenvolvimento de *software* em seus vários aspectos; conhecer os princípios da qualidade de *software* e avaliar as necessidades de qualidade de sistemas de *software*; conhecer as estratégias, modelos de avaliação visando à melhoria da qualidade do produtos e processos de *software*.

EMENTA: Aspectos econômicos da engenharia de *software*; caracterização de defeitos em *software*; medidas em engenharia de *software*: conceituação, pontos alvos do programa de medição, seleção de medição, medição de *software*, métricas, técnicas de análise; modelos de medida de *software*; projeto de desenvolvimento de *software*: métodos, métricas e técnicas para o planejamento e gerenciamento; histórico e conceitos de qualidade de *software*: medida do valor da qualidade; norma NBR/ISO-9126; classificação dos sistemas intensivos em *software* e suas necessidades de qualidade; modelos de avaliação e melhoria da qualidade do produtos e processos de *software*; métricas de análise de qualidade de *software*.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. GRADY, R.B. **Practical Software Metrics for Project Management and Process Improvement**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1992.
2. JONES, T.C. **Estimating Software Costs**. McGraw-Hill, 1998.
3. PRESSMAN, R.S. **Software Engineering: a practitioner's approach**. McGraw-Hill, 6th edition, 2004.
4. ROYCE, W. **Software Project Management: a unified framework**. Reading: Addison-Wesley, 1998.
5. SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. Addison-Wesley, 6th edition, 2000.
6. WHITGIFT, D. **Methods and Tools for Software Configuration Management**. Chichester: John Wiley & Sons, 1991.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.24 DISCIPLINA: ESTATÍSTICA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Cálculo II

OBJETIVO: Conhecer e saber aplicar os conceitos fundamentais da estatística; conhecer as principais distribuições de probabilidades; conhecer as distribuições de freqüências contínuas e discretas; conhecer as técnicas para a estimação de parâmetros e realização de testes de significância; conhecer as regras de inferência com duas populações, o cálculo de correlação; conhecer as técnicas de regressão, previsão, etc.; conhecer as aplicações da estatística à resolução de problemas clássicos nas ciências exatas e engenharias.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Matemática.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HINES, William W.; BORROR, Connie M.; MONTGOMERY, Douglas C.; GOLDSMAN, David M. **Probabilidade e Estatística na Engenharia**. LTC, 4ª edição, 2006.
2. MEYER, Paul L. **Probabilidade: aplicações à estatística**. LTC, 2ª edição, 2000.
3. PAPOULIS, Athanasios; PILLAI, Unnikrishna **Probability, Random Variables and Stochastic Processes**. McGraw-Hill, 4th edition, 2001.
4. SPIEGEL, Murray R.; SCHILLER, John; SRINIVASAN, R. Alu **Probabilidade e Estatística**. Bookman, 1ª edição, 2004.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.25 DISCIPLINA: FILOSOFIA DA TECNOLOGIA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS

OBJETIVO: Apresentar noções de história da ciência e da tecnologia e dos princípios epistemológicos da ciência e tecnologia, visando proporcionar ao aluno elementos para a prática da reflexão filosófica no domínio da ciência e tecnologia, a partir do lugar social ocupado pelo engenheiro de computação.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Humanística.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. GRANGER, G.G. **A Ciência e as Ciências**. São Paulo, UNESP, 1994.
2. POPPER, K. **Lógica da Investigação Científica**. In Coleção Os Pensadores, São Paulo, Ed. Abril, 1978.
3. KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo, Ed. Perspectiva, 1975.
4. PINTO, A.V. **O Conceito de Tecnologia**. Vol. 1. Contraponto, 1ª. Edição, 2005.
5. MARCUSE, H. **Tecnologia, Guerra e Facismo**. In KELLNER, D. (organizador), UNESP, 1ª. Edição, 1999.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.26 DISCIPLINA: FÍSICA EXPERIMENTAL I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Física II

OBJETIVO: Propiciar ao aluno a prática científica-experimental, em laboratório, dos fenômenos físicos relacionados à mecânica, eletricidade, magnetismo, circuitos elétricos e eletromagnetismo.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados nas disciplinas de Física, mais especificamente, experimentos nas áreas de mecânica, eletricidade, magnetismo, circuitos elétricos e eletromagnetismo.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Física e Química.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 1:** mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2002.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 2:** gravitação, ondas e termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2002.
3. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 3:** eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2002.
4. SEARS, F.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 1:** mecânica. Pearson Brasil, 10ª edição, 2002.
5. SEARS, F.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 3:** eletromagnetismo. Pearson Brasil, 10ª edição, 2003.
6. TIPLER, Paul A. **Física, Vol. 1:** mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 4ª. edição, 2000.
7. TIPLER, Paul A. **Física, Vol. 2:** eletricidade e magnetismo, ótica. Rio de Janeiro: LTC, 4ª. edição, 2000.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.27 DISCIPLINA: FÍSICA EXPERIMENTAL II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Física Experimental I	Física III

OBJETIVO: Propiciar ao aluno a prática científica-experimental, em laboratório, dos fenômenos físicos relacionados à termodinâmica, oscilações e ondas, ótica.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados nas disciplinas de Física, mais especificamente, experimentos nas áreas de termodinâmica, oscilações e ondas, ótica.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Física e Química.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 2:** gravitação, ondas e termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2002.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 4:** ótica e física moderna. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2002.
3. SEARS, F.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 2:** termodinâmica e ondas. Pearson Brasil, 10ª edição, 2002.
4. SEARS, F.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 4:** ótica e física moderna. Pearson Brasil, 10ª edição, 2003.
5. TIPLER, Paul A. **Física, Vol. 1:** mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 4ª. edição, 2000.
6. TIPLER, Paul A. **Física, Vol. 2:** eletricidade e magnetismo, ótica. Rio de Janeiro: LTC, 4ª. edição, 2000.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.28 DISCIPLINA: FÍSICA I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Cálculo I	

OBJETIVO: As disciplinas da área de física, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida dos fenômenos físicos, leis e modelos físicos; conhecer a cinemática e dinâmica das partículas, gravitação universal; conhecer e saber aplicar as leis de conservação de energia, momento linear e momento angular; conhecer a mecânica newtoniana dos corpos rígidos.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Física e Química.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 1:** mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2002.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 2:** gravitação, ondas e termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2002.
3. SEARS, F.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 1:** mecânica. Pearson Brasil, 10ª edição, 2002.
4. TIPLER, Paul A. **Física, Vol. 1:** mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 4ª. edição, 2000.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.29 DISCIPLINA: FÍSICA II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Física I Cálculo II	

OBJETIVO: As disciplinas da área de física, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida dos fenômenos físicos, leis e modelos físicos; conhecer e saber aplicar as leis da eletricidade e magnetismo; conhecer os aspectos físicos dos circuitos elétricos; conhecer os princípios das ondas eletromagnéticas e das leis do eletromagnetismo; conhecer aplicações do eletromagnetismo nas ciências exatas e engenharias.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Física e Química.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 3:** eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2002.
2. SEARS, F.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 3:** eletromagnetismo. Pearson Brasil, 10ª edição, 2003.
3. TIPLER, Paul A. **Física, Vol. 2:** eletricidade e magnetismo, ótica. Rio de Janeiro: LTC, 4ª. edição, 2000.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.30 DISCIPLINA: FÍSICA III

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Física II Física Experimental I	

OBJETIVO: As disciplinas da área de física, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida dos fenômenos físicos, leis e modelos físicos; conhecer e saber aplicar as leis da termodinâmica e da teoria cinética dos gases; conhecer e saber aplicar as leis da mecânica dos fluidos; conhecer os aspectos físicos dos fenômenos ondulatórios; conhecer os princípios dos fenômenos ondulatórios da luz e suas aplicações.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Física e Química.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 2:** gravitação, ondas e termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2002.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física, Vol. 4:** ótica e física moderna. Rio de Janeiro: LTC, 6ª. edição, 2002.
3. SEARS, F.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 2:** termodinâmica e ondas. Pearson Brasil, 10ª edição, 2002.
4. SEARS, F.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKI, M. **Física, Vol. 4:** ótica e física moderna. Pearson Brasil, 10ª edição, 2003.
5. TIPLER, Paul A. **Física, Vol. 1:** mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 4ª. edição, 2000.
6. TIPLER, Paul A. **Física, Vol. 2:** eletricidade e magnetismo, ótica. Rio de Janeiro: LTC, 4ª. edição, 2000.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.31 DISCIPLINA: GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA VETORIAL

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	6	Obrigatória
90	–	90		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS

OBJETIVO: As disciplinas da área de matemática, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida em matemática; estimular e desenvolver o raciocínio abstrato e lógico-matemático do aluno; conhecer as equações analíticas e vetoriais de retas, planos e cônicas; conhecer os métodos e técnicas da álgebra matricial e suas aplicações aos sistemas lineares; conhecer os principais sistemas de coordenadas e superfícies quádricas; conhecer as aplicações de cálculo vetorial às ciências exatas e engenharias.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Matemática.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan de **Geometria Analítica: um tratamento vetorial**. São Paulo: Pearson Brasil, 3ª edição, 2004.
2. LEITHOLD, Louis **O Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1**. Harbra, 3ª edição, 1994.
3. PENNEY, E.D.; EDWARDS, Jr. C.H. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1**. Prentice Hall do Brasil, 4ª edição, 1999.
4. SIMMONS, G.F. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1**. São Paulo: McGraw-Hill, 1ª edição, 1987.
5. SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1**. São Paulo: Makron Books, 2ª edição, 1994.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.32 DISCIPLINA: GESTÃO AMBIENTAL

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 1950 horas-aula ou, equivalentemente, 130 créditos, no curso.	

OBJETIVO: Apresentar noções de ecologia, meio ambiente e de engenharia ambiental visando desenvolver no aluno uma consciência ecológica e das possibilidades de intervenção que o engenheiro de computação pode realizar no meio ambiente.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BRANCO, S.M. **O Meio Ambiente em Debate**. Moderna, 3ª. Edição, 2004.
2. FLORIANI, D. **Conhecimento, Meio Ambiente e Globalização**. Juruá, 1ª edição, 2004.
3. SOARES, G.F.S. **Proteção Internacional do Meio Ambiente**. Manole, 1ª edição, 2003.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.33 DISCIPLINA: INGLÊS INSTRUMENTAL I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS

OBJETIVO: Propiciar ao aluno o desenvolvimento da capacidade de compreensão de textos em língua inglesa, por meio através do desenvolvimento de estratégias de leitura e apreensão de estruturas textuais, reconhecimento dos diferentes níveis da linguagem, análise da forma, conteúdo e da relação existente entre ambos, com ênfase na leitura de textos técnicos e científicos estruturalmente simples.

EMENTA: Considerações gerais sobre a leitura; conceituação; razões para se ler em inglês; o processo comunicativo; desenvolvimento de estratégias globais de leitura de textos técnico-científicos estruturalmente simples em língua inglesa.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. CRUZ, T.D.; SILVA, A.V.; ROSAS, M. **Inglês com Textos para Informática**. Disal Editora, 2003.
2. EVARISTO, Socorro; *et al.* **Inglês Instrumental: estratégias de leitura**. Halley S. A. Gráfica e Editora, 1996.
3. GLENDINNING, Eric H. **Basic English for Computing**. Oxford: Shaftesbury, 1999.
4. PINTO, Dilce; *et al.* **Compreensão Inteligente de Textos: grasping the meaning**, Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 1991.
5. RAYMOND, M.; WILLIAM, R. S. **English Grammar In: a self-study reference and practice book for intermediate students of english**. Cambridge University Press. 3rd edition. 2004.
6. REMANCHA E.S. **Infotech: english for computer users**, Vol. 2. Cambridge: Cambridge University Press, 3rd edition, 2003.
7. SILVA, J. A.; GARRIDO, M. L.; e BARRETTO, T. **Inglês Instrumental: leitura e compreensão de textos**. Salvador: Ed. da UFBA, 1992.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.34 DISCIPLINA: INGLÊS INSTRUMENTAL II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Inglês Instrumental I	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno o desenvolvimento da capacidade de compreensão de textos em língua inglesa, por meio através do desenvolvimento de estratégias de leitura e apreensão de estruturas textuais, com ênfase na leitura de textos técnicos e científicos.

EMENTA: Desenvolvimento da capacidade de leitura e compreensão de textos técnico-científicos em língua inglesa.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. CRUZ, T.D.; SILVA, A.V.; ROSAS, M. **Inglês com Textos para Informática**. Disal Editora, 2003.
2. EVARISTO, Socorro; *et al.* **Inglês Instrumental: estratégias de leitura**. Halley S. A. Gráfica e Editora, 1996.
3. GLENDINNING, Eric H. **Basic English for Computing**. Oxford: Shafte, 1999.
4. PINTO, Dilce; *et al.* **Compreensão Inteligente de Textos: grasping the meaning**, Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 1991.
5. RAYMOND, M.; WILLIAM, R. S. **English Grammar In: a self-study reference and practice book for intermediate students of english**. Cambridge University Press. 3rd edition. 2004.
6. REMANCHA E.S. **Infotech: english for computer users**, Vol. 2. Cambridge: Cambridge University Press, 3rd edition, 2003.
7. SILVA, J. A.; GARRIDO, M. L.; e BARRETTO, T. **Inglês Instrumental: leitura e compreensão de textos**. Salvador: Ed. da UFBA, 1992.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.35 DISCIPLINA: INGLÊS INSTRUMENTAL III

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Inglês Instrumental II	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno o desenvolvimento da capacidade de produção de textos em língua inglesa, por meio através do desenvolvimento de estratégias de leitura e recriação de textos técnicos e científicos.

EMENTA: Desenvolvimento da capacidade de produção e recepção através de leitura, interpretação e recriação de textos técnico-científicos em língua inglesa.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. CRUZ, T.D.; SILVA, A.V.; ROSAS, M. **Inglês com Textos para Informática**. Disal Editora, 2003.
2. EVARISTO, Socorro; *et al.* **Inglês Instrumental: estratégias de leitura**. Halley S. A. Gráfica e Editora, 1996.
3. HEWINGS, M. **Advanced Grammar in Use With answers: a self-study reference and practice book for advanced learners of English**. Cambridge University Press. 4th edition, 2000.
4. PINTO, Dilce; *et al.* **Compreensão Inteligente de Textos: grasping the meaning**, Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1991.
5. REMANCHA E.S. **Infotech: english for computer users**, Vol. 2. Cambridge: Cambridge University Press, 3rd edition, 2003.
6. SILVA, J. A.; GARRIDO, M. L.; e BARRETTO, T. **Inglês Instrumental: leitura e compreensão de textos**. Salvador: Ed. da UFBA, 1992.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.36 DISCIPLINA: INGLÊS INSTRUMENTAL IV

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Inglês Instrumental III	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno o desenvolvimento da capacidade de produção de textos em língua inglesa, por meio através do desenvolvimento de estratégias de leitura, interpretação e análise de textos técnicos e científicos.

EMENTA: Aperfeiçoamento da capacidade de produção e recepção através da leitura, análise e interpretação de textos técnico-científicos em língua inglesa.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. EVARISTO, Socorro; *et al.* **Inglês Instrumental: estratégias de leitura.** Halley S. A. Gráfica e Editora, 1996.
2. HEWINGS, M. **Advanced Grammar in Use With answers:** a self-study reference and practice book for advanced learners of English. Cambridge University Press. 4th edition, 2000.
3. PINTO, Dilce; *et al.* **Compreensão Inteligente de Textos: grasping the meaning,** Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 1991.
4. REMANCHA E.S. **Infotech: english for computer users,** Vol. 2. Cambridge: Cambridge University Press, 3rd edition, 2003.
5. SILVA, J. A.; GARRIDO, M. L.; e BARRETTO, T. **Inglês Instrumental: leitura e compreensão de textos.** Salvador: Ed. da UFBA, 1992.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.37 DISCIPLINA: INSTRUMENTAÇÃO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Física III	Lab. de Instrumentação

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos da instrumentação industrial; conhecer as normas internacionais aplicáveis; conhecer os tipos, técnicas, princípio de funcionamento e características dos elementos usados para instrumentação eletro-eletrônica, sensores, transdutores, atuadores e motores; conhecer algumas técnicas e estratégias para o projeto de sistemas de instrumentação industrial.

EMENTA: Introdução à instrumentação: histórico, terminologia e simbologia de instrumentos; aspectos normativos da instrumentação: norma ISA, etc; instrumentos analógicos e digitais de bancada: galvanômetros, multímetros, osciloscópio, capacitímetros, etc.; sensores e transdutores: indutivos, capacitivos, resistivos, óticos, ultra-som, de efeito hall, etc; medidores: nível, vazão, temperatura, pressão, ph, posição, velocidade, aceleração, vibração, torque, etc.; chaves de fim de curso; atuadores: válvulas, pistões pneumáticos e hidráulicos, motores e servo-motores AC, DC, de passo; controladores industriais; estratégias de controle; projeto de sistemas de instrumentação industrial.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. SOLOMAN, Sabrie **Sensors and Control Systems in Manufacturing**. McGraw-Hill. 1994.
2. BRADLEY, D. A. *et al.* **Mechatronics: electronics in products and processes**. Chapman and Hall, 1991.
3. TZOU, H. S., FUKUDA, T. **Precision Sensors, Actuators and Systems**. Boston: Kluwer Academic, 1992.
4. MORRIS, Alan S. **Principles of Measurement and Instrumentation**. Prentice-Hall, 1993.
5. WARNOCK, I. G. **Programmable Controllers: operation and application**. New York: Prentice-Hall, 1988.
6. BANNISTER, B. R.; WHITEHEAD, D.G. **Instrumentation: transducers and interfacing**. Chapman and Hall, 1991.
7. COOPER, W. D. **Electronic Instrumentation and Measurement Techniques**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1970.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.38 DISCIPLINA: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Álgebra Linear Algoritmos e Estruturas de Dados II Lab. Algoritmos e Estruturas de Dados II Métodos Numéricos e Computacionais	Lab. de Inteligência Artificial

OBJETIVO: Apresentar ao aluno os fundamentos teórico-conceituais da inteligência artificial de modo abrangente, porém coerente; conhecer os paradigmas da inteligência artificial; introduzir noções das diversas técnicas utilizadas na inteligência artificial e caracterizando-as quanto a seus pontos fortes e fragilidades, visando a capacitar o aluno a conhecer suas potenciais aplicações práticas em engenharia.

EMENTA: Introdução à inteligência artificial: objetivos, histórico da área; paradigmas da inteligência artificial clássica: simbolismo, conexionismo, evolucionismo; aquisição e representação do conhecimento; sistemas baseados em conhecimento; ontologias; redes neurais artificiais; lógica nebulosa; autômatos celulares e algoritmos genéticos; agentes inteligentes de *software*, introdução à robótica, sociedades de agentes, aspectos epistemológicos da inteligência artificial, sistemas bio-inspirados; vida artificial; aplicações.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. CLANCEY, W.J. **Situated Cognition:** on human knowledge and computer representations. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
2. GINSBERG, M. **Essentials of Artificial Intelligence.** Morgan Kaufmann, 1994.
3. GOLDBERG, D. E. **Genetic Algorithms** in search, optimization and machine learning. Boston: Addison-Wesley; 1989.
4. HAYKIN, Simon **Redes Neurais:** princípios e prática. Porto Alegre: Bookman, 2001.
5. LANGTON, C. (Ed.) **Artificial Life.** MIT Press, 1997.
6. NGUYEN H.T.; WALKER, E.A. **A First Course in Fuzzy Logic.** Chapman and Hall/CRC, 2nd edition, 1999.
7. NILSON J.N. **Artificial Intelligence:** a new synthesis. Morgan Kaufmann, 1998.
8. RICH, E., KNIGHT, K. **Artificial Intelligence.** McGraw-Hill, 2nd edition, 1991.
9. RUSSELL, S. J., NORVIG, P. **Artificial Intelligence:** a modern approach. Prentice-Hall, 1st edition, 1994.
10. WINOGRAD, T., FLORES, F. **Understanding Computers and Cognition:** a new foundation for design. Norwood: Ablex, 1986.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.39 DISCIPLINA: INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	6	Obrigatória
60	30	90		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Inteligência Artificial Lab. de Inteligência Artificial	

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno uma sólida base teórica e computacional da inteligência computacional, com ênfase no estudo das redes neurais artificiais, visando capacitar o aluno à construção de sistemas inteligentes; introduzir os conceitos da lógica nebulosa e sua aplicação às redes neurais artificiais; conhecer as aplicação da inteligência computacional nas ciências exatas e engenharias.

EMENTA: Fundamentos das redes neurais artificiais: aprendizado, associação, generalização, abstração, robustez; histórico das redes neurais artificiais; estruturas de interconexão; tipos de aprendizado: supervisionado e não-supervisionado; perceptron, algoritmo de mínimos quadrados, algoritmo de retropropagação de erros, problemas de treinamento; redes de função de base radial; redes probabilísticas; lógica nebulosa; sistemas neuro-fuzzy; estudo de casos selecionados envolvendo projeto, implementação, treinamento e avaliação de redes neurais artificiais e sistemas neuro-fuzzy, utilizando ferramentas para simulação computacional, e.g., MATLAB ou similares.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HAYKIN, Simon **Redes Neurais:** princípios e prática. Porto Alegre: Bookman, 2001.
2. KASABOV, Nikola K. **Foudations of Neural Networks, Fuzzy Systems, and Knowledge Engineering.** Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
3. KOSKO, Bart. **Neural Networks and Fuzzy Systems:** a dynamical systems approach to machine intelligence. Prentice-Hall, 1992.
4. NGUYEN H.T.; WALKER, E.A. **A First Course in Fuzzy Logic.** Chapman and Hall/CRC, 2nd edition, 1999.
5. PEDRYCZ, W., PETERS, J. F. (Ed.s) **Computational Intelligence in Software Engineering.** In Advances in Fuzzy Systems, Applications and Theory, Volume 16.
6. REZENDE, S.O. (Coord.). **Sistemas Inteligentes:** fundamentos e aplicações. Ed. Manole, 2003.
7. ROSS, T. J. **Fuzzy Logic with Engineering Applications.** New York: MacGraw-Hill, 1995.
8. ZURADA, J. **Introductions to Artificial Neural Systems.** Kluwer, 1994.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.40 DISCIPLINA: INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Inteligência Artificial Lab. de Inteligência Artificial	

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno uma sólida base teórica e computacional da inteligência computacional, com ênfase no estudo das redes neurais artificiais auto-organizáveis; introduzir os conceitos de sistemas dinâmicos auto-organizáveis e sua aplicação às redes neurais artificiais; conhecer as aplicação da inteligência computacional nas ciências exatas e engenharias.

EMENTA: Fundamentos dos sistemas auto-organizáveis: conceitos básicos e histórico; mapas auto-organizáveis: conceitos e aplicações; introdução aos sistemas dinâmicos: conceitos, pontos de equilíbrio, atratores, função de energia e análise de estabilidade, atratores estranhos e caos; redes de Hopfield, memórias associativas;; aprendizado Hebbiano; aprendizado competitivo; modelo ART; aplicações.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

- BRAGA, A.P.; CARVALHO, A.P.L.; LUDERMIR, T.B. **Redes neurais artificiais:** teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- HAYKIN, Simon **Redes Neurais:** princípios e prática. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- KOSKO, Bart. **Neural Networks and Fuzzy Systems:** a dynamical systems approach to machine intelligence. Prentice-Hall, 1992.
- LAU, Clifford. **Neural networks:** theoretical foundations and analysis. New York: IEEE, 1992.
- PEDRYCZ, W., PETERS, J. F. (Ed.s) **Computational Intelligence in Software Engineering.** In Advances in Fuzzy Systems, Applications and Theory, Volume 16.
- REZENDE, S.O. (Coord.). **Sistemas Inteligentes:** fundamentos e aplicações. São Paulo: Editora Manole, 2003.
- ZURADA, J. **Introductions to Artificial Neural Systems.** Kluwer, 1994.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.41 DISCIPLINA: INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL PARA OTIMIZAÇÃO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Otimização I	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos e práticos da inteligência computacional para a otimização combinatória; conhecer os principais métodos e técnicas da inteligência computacional; conhecer as principais heurísticas e metaheurísticas de busca; conhecer algumas aplicações clássicas de heurísticas a problemas de otimização combinatória.

EMENTA Introdução aos métodos aproximados ou heurísticos; algoritmos metaheurísticos ou heurísticas inteligentes: definição, diferenças entre metaheurísticas e heurísticas convencionais; principais metaheurísticas: *simulated annealing*, busca tabu, algoritmos genéticos, *scatter search*, GRASP, VNS, colônia de formigas, etc.; aplicações de metaheurísticas a problemas de otimização combinatória.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ANSARI, N., HOU, E. **Computational Intelligence for Optimization**. Kluwer Academic Publishers, 1997.
2. EIBEN, A.E.; SMITH, J.E. **Introduction to Evolutionary Computing**. Springer, 2003, (Natural Computing Series).
3. GLOVER, F., LAGUNA, M. **Tabu Search**. Kluwer Academic Publishers, 1997.
4. GOLDBARG, M. C., LUNA, H. P. L. **Otimização Combinatória e Programação Linear**. Campus, 2004.
5. GOLDBERG, D.E. **Genetic Algorithms in search, optimization and machine learning**. Boston: Addison-Wesley; 1989.
6. REEVES, Colin R. (ed.) **Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems**. Halsted Press, 1993.

A bibliografia necessária será indicada pelos docentes responsáveis pela disciplina no plano de curso.

4.42 DISCIPLINA: INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Modelagem e Desenvolvimento de <i>Software</i> Lab. de Modelagem e Desenv. de Software	

OBJETIVO: Apresentar ao aluno os conceitos básicos da interação humano-computador, visando capacitá-lo ao desenvolvimento de sistemas computacionais interativos para uso humano que apresentem grande usabilidade; introduzir noções da fisiologia, psicologia e cognição humanas e que implicações elas trazem para a interatividade com os sistemas computacionais; conhecer e saber avaliar a usabilidade dos sistemas computacionais, com ênfase na avaliação de interfaces de usuário; realizar estudo de caso envolvendo o projeto de interfaces homem-computador.

EMENTA: Fundamentos da interação humano-computador; modelos da interação humano-computador, aspectos da fisiologia e cognição humanas; modelagem do usuário de sistemas computacionais: princípios, teoria e técnicas; tecnologias de interação: dispositivos, estilos, padrões de interface, técnicas, linguagens e ferramentas de apoio; desenvolvimento de sistemas interativos: ambientes e técnicas; usabilidade: definição, avaliação e testes; aspectos sociais e organizacionais da interação humano-computador.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. DIX, A.; FINLAY, J., ABOWD, G.; BEALE, R. **Human-computer interaction**. Prentice-Hall, 2nd editon, 1998.
2. HACKOS, J.T.; REDISH, J.C. **User and Task Analysis for Interface Design**. John Wiley & Sons, 1998.
3. HIX, D.; HARTSON, H.R. **Developing User Interfaces: ensuring usability through product and process**. John Wiley, 1993.
4. LEWIS, C.; RIEMAN, J. **Task-Centered User Interface Design: a practical introduction**. Shareware. ACM, 1994. Disponível em <http://www.acm.org/~perlman/uidesign.html>

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.43 DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À ADMINISTRAÇÃO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 1950 horas-aula ou, equivalentemente, 130 créditos, no curso.	

OBJETIVO: Conhecer as principais escolas da administração; conhecer os fundamentos da teoria geral da administração de empresas; ter noções de administração financeira, de suprimentos e de recursos humanos; proporcionar ao aluno noções básicas de administração de empresas que o permita gerenciar uma pequena empresa em todos os seus aspectos.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia deverá ser indicada pelo Departamento responsável pela disciplina e deverá constar do plano de ensino da mesma.

4.44 DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À ECONOMIA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 1950 horas-aula ou, equivalentemente, 130 créditos, no curso.	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno ter noções de economia moderna; conhecer os conceitos básicos de macroeconomia e microeconomia; conhecer os aspectos econômicos envolvidos na produção e saber estimar custos de produção, conhecer aplicações da economia à engenharia de computação.

EMENTA: Introdução: natureza e método da economia; microeconomia: fatores de produção, mercados, formação de preços, consumo; macroeconomia: o sistema econômico, relações intersetoriais, consumo, poupança, investimento, produto e renda nacional, circulação no sistema econômico, setor público, relações com o exterior; introdução à engenharia econômica: custos de produção.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. MANKIW, GREGORY, N. **Introdução à Economia**. Thomson Pioneira, 2004.
2. TROSTER, R.L.; MOCHON, F. **Introdução à Economia**. MAKRON, 3ª edição, 1999.
3. FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. Brasília: Editora Brasiliense, 1991.
4. CRESPO, A.A. **Matemática Comercial e Financeira**. São Paulo: Saraiva, 1994.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.45 DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	3	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno conhecer a concepção, o planejamento e os principais aspectos relativos à estrutura curricular do curso de Engenharia de Computação; introduzir o aluno à prática científica experimental a partir do desenvolvimento de projetos nas diferentes áreas da engenharia de computação.

EMENTA: Escopo acadêmico e profissional da engenharia de computação; papel e perfil do engenheiro de computação; aspectos curriculares do curso de Engenharia de Computação; introdução à experimentação e ao desenvolvimento de protótipos e projetos na engenharia de computação.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia constará da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.46 DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À FÍSICA MODERNA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Física III	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual dos fundamentos da física moderna; introduzir o aluno aos princípios da teoria da relatividade e da física quântica e algumas de suas aplicações; proporcionar ao aluno ter noções de física das partículas elementares e da física nuclear e conhecer algumas de suas aplicações; conhecer os principais aspectos da física dos dispositivos semicondutores e suas aplicações.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Física e Química

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia deverá ser indicada pelo Departamento responsável pela disciplina e deverá constar do plano de ensino da mesma.

4.47 DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À SOCIOLOGIA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 1950 horas-aula ou, equivalentemente, 130 créditos, no curso.	

OBJETIVO: Instigar o aluno a desenvolver uma reflexão crítica acerca do papel social desempenhado pela tecnologia, em particular pelas tecnologias da informação e comunicação, e pelos profissionais da tecnologia, em particular pelo engenheiro de computação; conhecer as possibilidades de intervenção social que o engenheiro de computação pode realizar; discutir aspectos constitutivos da sociedade, com ênfase na sociedade brasileira, e da dinâmica social.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Humanística.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia deverá ser indicada pelo Departamento responsável pela disciplina e deverá constar do plano de ensino da mesma.

4.48 DISCIPLINA: INTRODUÇÃO AO DIREITO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 1950 horas-aula ou, equivalentemente, 130 créditos, no curso.	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer o sistema constitucional brasileiro; ter noções básicas do código de direito civil, comercial, administrativo, tributário e do trabalho; conhecer aspectos jurídicos da profissão de engenheiro de computação; conhecer aspectos jurídicos envolvidos na elaboração de contratos; conhecer aspectos jurídicos relativos à propriedade intelectual e propriedade industrial.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. PINHO, R.R. **Instituições de Direito Público e Privado**. Atlas, 1999.
2. Di PIETRO, M.S.Z. **Direito Administrativo**. Atlas, 1999.
3. JUNIOR, T.S.F. **Introdução ao Estudo do Direito**. Atlas, 1999.
4. MENDES, Sinésia C. **Direito e legislação**. São Paulo: Editora Scipione, 5ª edição, 1997.
5. SCHNEIDER, Tereza Maria Gasparoto **Direito e legislação**. Porto Alegre: Sagra, 8ª edição, 1997.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.49 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Sistemas Digitais Para Computação Lab. de Sistemas Digitais Para Computação	Arquitetura e Organização de Computadores I

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Arquitetura e Organização de Computadores I”, conhecer os princípios básicos de funcionamento de computadores com arquitetura convencional; conhecer os diferentes níveis de abstração de organização dos computadores, em particular, o nível dos blocos funcionais, o nível lógico-digital e o nível micro-programação.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Arquitetura e Organização de Computadores I”.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HAYES, J.P. **Computer Architecture and Organization**. McGraw-Hill, 3rd edition, 1998.
2. HENNESSY, John L.; PATTERSON, David A. **Computer Architecture** : a quantitative approach. San Francisco: Morgan Kaufmann, 3rd edition, 2003.
3. PATTERSON, D. A.; HENNESSY, J. L. **Computer Organization & Design**. Morgan Kaufmann, 2nd edition, 1998.
4. STALLINGS, William **Computer Organization and Architecture: designing for performance**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 4th edition, 1996.
5. TANENBAUM, Andrew S. **Organização Estruturada de Computadores**. Rio de Janeiro: LTC, 4^a edição, 2001.
6. WEBER, Raul Fernando **Arquitetura de Computadores Pessoais**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2^a edição, 2001.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.50 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Arquit. e Organiz. de Computadores I Lab. de Arquit. e Organiz. de Computadores I	Arquitetura e Organização de Computadores II

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Arquitetura e Organização de Computadores II”, conhecer os princípios básicos de funcionamento de computadores com arquitetura convencional; conhecer o nível de arquitetura convencional, o nível de sistema operacional e o nível de linguagem montadora; introduzir o aluno às arquiteturas não-convencionais de computadores.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Arquitetura e Organização de Computadores II”.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HAYES, J.P. **Computer Architecture and Organization**. McGraw-Hill, 3rd edition, 1998.
2. HENNESSY, John L.; PATTERSON, David A. **Computer Architecture** : a quantitative approach. San Francisco: Morgan Kaufmann, 3rd edition, 2003.
3. PATTERSON, D. A.; HENNESSY, J. L. **Computer Organization & Design**. Morgan Kaufmann, 2nd edition, 1998.
4. STALLINGS, William **Computer Organization and Architecture: designing for performance**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 4th edition, 1996.
5. TANENBAUM, Andrew S. **Organização Estruturada de Computadores**. Rio de Janeiro: LTC, 4^a edição, 2001.
6. WEBER, Raul Fernando **Arquitetura de Computadores Pessoais**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2^a edição, 2001.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.51 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Programação de Computadores II Lab. de Programação de Computadores II	Algoritmos e Estruturas de Dados I

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Algoritmos e estruturas de Dados I” apresentar as noções básicas de uma linguagem de programação orientada a objetos visando capacitar o aluno para a implementação dos algoritmos para a criação e manipulação de estruturas de dados lineares nesta linguagem.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Algoritmos e Estrutura de Dados I”, com ênfase na criação e manipulação de estruturas de dados lineares, utilizando uma linguagem de programação orientada a objetos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. CORMEN, Thomas H. **Introduction to Algorithms**. Cambridge: MIT Press, 2nd edition, 2001.
2. FARRER, Harry **Algoritmos Estruturados**. Rio de Janeiro: LTC, 3^a edição, 1999.
3. PREISS, Bruno R. **Estruturas de Dados e Algoritmos: padrões de projetos orientados a objetos com Java**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
4. SEBESTA, Robert W. **Conceitos de Linguagens de Programação**. Porto Alegre: Bookman, 5^a edição, 2003.
5. ZIVIANI, N. **Projetos de Algoritmos com Implementação em Pascal e C**. Ed. Pioneira, 1996.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.52 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Algoritmos e Estrut. de Dados I Lab. de Algoritmos e Estrut. de Dados I	Algoritmos e Estruturas de Dados II

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Algoritmos e estruturas de Dados II” complementar as noções de uma linguagem de programação orientada a objetos visando capacitar o aluno para a implementação dos algoritmos para a criação e manipulação de estruturas de dados hierárquicas nesta linguagem.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Algoritmos e Estrutura de Dados II”, com ênfase na criação e manipulação de estruturas de dados hierárquicas, utilizando uma linguagem de programação orientada a objetos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. CORMEN, Thomas H. **Introduction to Algorithms**. Cambridge: MIT Press, 2nd edition, 2001.
2. FARRER, Harry **Algoritmos Estruturados**. Rio de Janeiro: LTC, 3^a edição, 1999.
3. PREISS, Bruno R. **Estruturas de Dados e Algoritmos: padrões de projetos orientados a objetos com Java**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
4. SEBESTA, Robert W. **Conceitos de Linguagens de Programação**. Porto Alegre: Bookman, 5^a edição, 2003.
5. ZIVIANI, N. **Projetos de Algoritmos com Implementação em Pascal e C**. Ed. Pioneira, 1996.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.53 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS CONTÍNUOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Controle de Sistemas Dinâmicos Lab. de Controle de Sistemas Dinâmicos	Automação de Processos Contínuos

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno exercitar em laboratório a utilização de CLP's e de planta piloto industrial para a construção de um sistema de controle de um processo contínuo industrial; conhecer e exercitar o uso de softwares de apoio à modelagem, projeto e simulação computacional de processos contínuos industriais.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina "Automação de Processos Contínuos", com ênfase na utilização de CLP's e de planta piloto industrial para a modelagem, projeto e implementação de sistema de controle de um processo contínuo industrial; utilização de *softwares* de apoio à modelagem, projeto e simulação computacional de processos contínuos industriais.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. SOLOMAN, Sabrie **Sensors and Control Systems in Manufacturing**. McGraw-Hill Inc. 1994.
2. BRADLEY, D. A. *et al.* **Mechatronics: electronics in products and processes**. Chapman and Hall, 1991.
3. TZOU, H. S., FUKUDA, T. **Precision Sensors, Actuators and Systems**. Boston: Kluwer Academic, 1992.
4. MORRIS, Alan S. **Principles of Measurement and Instrumentation**. New York: Prentice-Hall, 1993.
5. WARNOCK, I. G. **Programmable Controllers: operation and application**. New York: Prentice-Hall, 1988.
6. BANNISTER, B. R.; WHITEHEAD, D.G. **Instrumentation: transducers and interfacing**. Chapman and Hall, 1991.
7. COOPER, W. D. **Electronic Instrumentation and Measurement Techniques**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1970.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.54 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE BANCO DE DADOS I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Algoritmos e Estrut. de Dados II Lab. de Algoritmos e Estrut. de Dados II	Banco de Dados I

OBJETIVO: Introduzir os fundamentos práticos da modelagem e desenvolvimento de sistema de banco de dados; conhecer e saber utilizar os ambientes de desenvolvimento integrado de aplicações baseadas em banco de dados; modelar, projetar e implementar um sistema completo de banco de dados, inclusive as interfaces com o usuário.

EMENTA: Processo de modelagem e desenvolvimento de um sistema de banco de dados (BD); especificação dos requisitos e análise de um sistema de BD; metodologias, ambientes e ferramentas para o desenvolvimento de sistemas de BD; modelo de projeto conceitual; modelo de projeto de implementação: componentes do projeto de implementação; implementação sistema de BD; planejamento e execução de testes do sistema de banco de dados; introdução ao projeto de interfaces com o usuário.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. DATE, C.J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
2. ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Sham **Sistemas de Banco de Dados**. São Paulo: Addison-Wesley, 2005.
3. KHOSHAFIAN, Setrag **Banco de Dados Orientado a Objeto**. Rio de Janeiro: Infobook, 1994.
4. KROENKE, David **Banco de Dados: fundamentos, projeto e implementação**. Rio de Janeiro: LTC, 6ª edição, 1999.
5. MULLER, Robert J. **Database Design for Smarties Using UML for Data Modeling**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1999.
6. SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. São Paulo: Makron Books, 3ª edição, 1999.
7. ULMAN, Jeffrey D.; WIDOM, Jennifer **First Course in Database System**. Addison-Wesley, 2nd edition, 2001.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.55 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE CONTROLE DE SISTEMAS DINÂMICOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Métodos Numéricos Computacionais	Controle de Sistemas Dinâmicos

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Controle de Sistemas Dinâmicos”, propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos e práticos do controle de sistemas dinâmicos visando capacitar o aluno para a modelagem e implementação de tais sistemas; conhecer e exercitar o uso de *softwares* de apoio à modelagem, projeto e simulação computacional de sistemas de controle.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Controle de Sistemas Dinâmicos”, com ênfase na modelagem, projeto, implementação e análise de desempenho de sistemas de controle; utilização de *softwares* de apoio à modelagem, projeto e simulação computacional de sistemas de controle, e.g., MATLAB ou similar.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BOLTON, W. **Engenharia de Controle**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1995.
2. DORF, R.C. **Modern Control Systems**. Reading: Addison-Wesley, 6th editon, 1992.
3. FRANKLIN, GENE F.; POWEL, J. David; EMASSI-NOEIMI, Abbas **Feedback Control of Dynamic Systems**. Addison Wesley, 3rd edition, 1994.
4. OGATA, Katsuhiko **Engenharia de Controle Moderna**. Editora Prentice-Hall do Brasil, 1990.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.56 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE CONTROLE DIGITAL DE SISTEMAS DINÂMICOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Controle de Sistemas Dinâmicos Lab. de Controle de Sistemas Dinâmicos	Controle Digital de Sistemas Dinâmicos

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Controle Digital de Sistemas Dinâmicos”, propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos e práticos do controle digital de sistemas dinâmicos visando capacitar o aluno para a modelagem e implementação de tais sistemas; conhecer e exercitar o uso de *softwares* de apoio à modelagem, projeto e simulação computacional de sistemas digitais de controle.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Controle Digital de Sistemas Dinâmicos”, com ênfase na modelagem, projeto, implementação e análise de desempenho de sistemas de controle; utilização de *softwares* de apoio à modelagem, projeto e simulação computacional de sistemas de controle, e.g., MATLAB ou similar.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. FRANKLIN, GENE F.; POWEL, J. David; EMASSI-NOEIMI, Abbas **Digital Control of Dynamics Systems**. Addison Wesley, 2nd edition, 1994.
2. KUO, Benjamin C. **Digital Control Systems**. Oxford University Press; 2nd edition, 1995, (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering).
3. OGATA, Katsuhiko **Discrete-time Control Systems**. Prentice-Hall, 1987.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.57 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Modelagem e Desenv. de Software Lab. de Modelagem e Desenv. de Software	Engenharia de <i>Software</i> I

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Engenharia de *Software* I”, propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos e práticos da engenharia de *software*; conhecer e exercitar o uso de ferramentas *Computer Aided Software Engineering* (CASE) de apoio ao processo de desenvolvimento e manutenção de *software*.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Engenharia de *Software* I”, com ênfase na utilização de ambientes de desenvolvimento integrado de *software* e ferramentas *Computer Aided Software Engineering* (CASE) para modelagem de requisitos, gestão do processo e projeto de *software*, gerenciamento de testes, gerenciamento de configurações, etc.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. GRADY, R.B. **Practical Software Metrics for Project Management and Process Improvement**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1992.
2. JACOBSON, I.; BOOCH, G.; RUMBAUGH, J. **The Unified Software Development Process**, Addison-Wesley, 1999.
3. KANER, C.; FALK, J.; NGUYEN, H.Q., **Testing Computer Software**. 2nd edition, Wiley, 1999.
4. PFLEEGER, S.L. **Software Engineering: theory and practice**. Prentice Hall, 1998.
5. PRESSMAN, R.S. **Software Engineering: a practitioner’s approach**. McGraw-Hill, 6th edition, 2004.
6. ROYCE, W. **Software Project Management: a unified framework**. Reading: Addison-Wesley, 1998.
7. SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. Addison-Wesley, 6th edition, 2000.
8. WHITTEN, N. **Managing Software Development Projects: formulas for success**. Wiley, 1995.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.58 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Instrumentação

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos práticos da instrumentação industrial; utilizar planta piloto de instrumentação industrial para a realização de experimentos visando ao projeto, implementação e teste de diversos sistemas de instrumentação industrial.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Instrumentação”, com ênfase no projeto, implementação e teste de diversos sistemas de instrumentação industrial, utilizando planta piloto de instrumentação industrial.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. SOLOMAN, Sabrie **Sensors and Control Systems in Manufacturing**. McGraw-Hill Inc. 1994.
2. BRADLEY, D. A. *et al.* **Mechatronics: electronics in products and processes**. Chapman and Hall, 1991.
3. TZOU, H. S., FUKUDA, T. **Precision Sensors, Actuators and Systems**. Boston: Kluwer Academic, 1992.
4. MORRIS, Alan S. **Principles of Measurement and Instrumentation**. New York: Prentice-Hall, 1993.
5. WARNOCK, I. G. **Programmable Controllers: operation and application**. New York: Prentice-Hall, 1988.
6. BANNISTER, B. R.; WHITEHEAD, D.G. **Instrumentation: transducers and interfacing**. Chapman and Hall, 1991.
7. COOPER, W. D. **Electronic Instrumentation and Measurement Techniques**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1970.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.59 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Algoritmos e Estruturas de Dados II Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados II	Inteligência Artificial

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Inteligência Artificial” proporcionar ao aluno conhecer os princípios básicos da inteligência artificial, visando ter uma visão de conjunto, orgânica e coerente, dessa área; conhecer os aspectos práticos das diversas técnicas utilizadas no escopo da inteligência artificial.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Inteligência Artificial”, com ênfase no projeto, implementação e avaliação de algoritmos para inteligência artificial e na simulação computacional de sistemas inteligentes, utilizando ferramentas para simulação computacional, e.g., MATLAB ou similares.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. CLANCEY, W.J. **Situated Cognition: on human knowledge and computer representations.** Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
2. GINSBERG, M. **Essentials Of Artificial Intelligence.** Morgan Kaufmann, 1994.
3. GOLDBERG, D. E. **Genetic Algorithms** in search, optimization and machine learning. Boston: Addison-Wesley; 1989.
4. HAYKIN, Simon **Redes Neurais: princípios e prática.** Porto Alegre: Bookman, 2001.
5. LANGTON, C. (Ed.) **Artificial Life.** MIT Press, 1997.
6. NGUYEN H.T.; WALKER, E.A. **A First Course in Fuzzy Logic.** Chapman and Hall/CRC, 2nd edition, 1999.
7. NILSON J.N. **Artificial Intelligence: a new synthesis.** Morgan Kaufmann, 1998.
8. RICH, E., KNIGHT, K. **Artificial Intelligence.** McGraw-Hill, 2nd edition, 1991.
9. RUSSELL, S. J., NORVIG, P. **Artificial Intelligence: a modern approach.** Prentice-Hall, 1st edition, 1994.
10. WINOGRAD, T., FLORES, F. **Understanding Computers and Cognition: a new foundation for design.** Norwood: Ablex, 1986.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.60 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Linguagens de Programação

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno a prática em laboratório dos conceitos e paradigmas das linguagens de programação.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Linguagens de Programação”.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. SEBESTA, Robert W. **Conceitos de Linguagens de Programação**. Porto Alegre: Bookman, 5ª edição, 2003.
2. WATT, D.A.; FINDLAY, W. **Programming Language Design Concepts**. John Wiley, 2004.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.61 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE MICROPROCESSADORES E MICROCONTROLADORES

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Arquit. e Organiz. de Computadores II Lab. de Arquit. e Organiz. de Computadores II	Microprocessadores e Microcontroladores

OBJETIVO: Conhecer e exercitar a prática de utilização de microprocessadores e microcontroladores reais disponíveis no mercado visando construção de um sistema microprocessado e de um sistema microcontrolado.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Microprocessadores e Microcontroladores”, com ênfase no projeto, implementação e teste de um sistema microprocessado e de um sistema microcontrolado.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. GAONKAR, Ramesh S. **Microprocessor Architecture, Programming and Applications with the 8085**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 4th edition, 1999.
2. HAYES, J.P. **Computer Architecture and Organization**. McGraw-Hill, 3rd edition, 1998.
3. HEATH, Steve **Microprocessor Architectures RISC, CISC and DSP**. Oxford: Newnes, 2nd edition, 1995.
4. PEREIRA, Fábio **Microcontroladores PIC: programação em C**. São Paulo: Érica, 3^a edição, 2004.
5. WAKERLY, J.F. **Microcomputer Architecture and Programming: the 68000 family**. John Wiley, 1989.
6. WEBBER, R.F. **Arquitetura de Computadores Pessoais**. Editora Sagra, 2000.
7. ZILLER, Roberto M. **Microprocessadores: conceitos importantes**. Florianópolis: Ed. do Autor, 2^a edição, 2000.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.62 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE MODELAGEM E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Linguagens de Programação Lab. de Linguagens de Programação	Modelagem e Desenvolvimento de <i>Software</i>

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Modelagem e Desenvolvimento de *Software*”, proporcionar ao aluno uma sólida base teórico-conceitual e da prática da modelagem e desenvolvimento de *software*, com ênfase em *software* orientado a objetos, visando capacitá-lo a produzir *softwares* robustos, flexíveis, escaláveis e, sobretudo, de qualidade; conhecer e saber aplicar o processo de desenvolvimento de *software* iterativo e incremental, dirigido pelo usuário e centrado na arquitetura; conhecer e saber utilizar a Linguagem Unificada de Modelagem em todas as fases e disciplinas do ciclo de vida de um *software*; conhecer e saber utilizar as técnicas de reutilização de *software*, desde reuso de código até reuso de arquiteturas; introduzir noções de desenvolvimento baseado em componentes de *software*.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Modelagem e Desenvolvimento de *Software*”, com ênfase na utilização de ferramentas *Computer Aided Software Engineering* (CASE) para a modelagem dos sistemas, em UML, visando ao desenvolvimento, em linguagem orientada a objetos, de aplicações de média complexidade, desde o levantamento de requisitos à codificação, teste e depuração.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BEZERRA, E. **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML**. Campus, 2003.
2. CONALLEN, Jim **Desenvolvendo Aplicações Web com UML**. Campus, 2003.
3. D’SOUZA, D., WILLS, A. **Objects, Components and Frameworks with UML: the catalysis approach**. Addison Wesley, 1998.
4. GAMMA, E., HELM, R., JOHNSON, R., VLISSIDES, J. **Design Patterns: elements of reusable object-oriented software**. Addison-Wesley, 1995.
5. JACOBSON, I., BOOCH, G., RUMBAUGH, J. **The Unified Software Development Process**. Addison-Wesley, 1999.
6. LARMAN, C. **Applying UML and Patterns: an introduction to object-oriented analysis and design and iterative development**. Prentice-Hall, 3rd edition, 2004.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.63 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Programação de Computadores I

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno a prática em laboratório do desenvolvimento de programas de computadores utilizando uma linguagem de programação.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Programação de Computadores I” utilizando uma linguagem de programação.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico **Lógica de Programação:** a construção de algoritmos e estruturas de dados. São Paulo: Prentice-Hall, 3ª edição, 2005.
2. MANZANO, José Augusto N.G; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de **Algoritmos:** lógica para desenvolvimento de programação de computadores. São Paulo: Érica, 15ª edição, 2004.
3. MIZRAHI, Victorine Viviane **Treinamento em Linguagem C, Vol. 1.** Makron Books, 1995.
4. MIZRAHI, Victorine Viviane **Treinamento em Linguagem C, Vol. 2.** Makron Books, 1995.
5. PUGA, Sandra; RISSETTI, Gerson. **Lógica de Programação e Estruturas de Dados:** com aplicações em Java. São Paulo: Prentice-Hall, 2004.
6. UCCI, Waldir; SOUSA, Reginaldo Luiz; KOTANI, Alice Mayumi **Lógica de Programação:** primeiros passos. São Paulo: Érica, 1991.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.64 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Programação de Computadores II

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno a prática em laboratório do desenvolvimento de programas de computadores utilizando uma linguagem de programação orientada a objetos

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Programação de Computadores II”.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ANSELMO, F. **Aplicando Lógica Orientada a Objetos em Java**. Visual Books, 2ª edição, 2005.
2. GUNTER, Carl A.; MITCHELL, John C. (eds) **Theoretical Aspects of Object-Oriented Programming: types, semantics, and language design**. Cambridge: MIT Press, 1994.
3. HORSTMANN, CAY **Conceitos de Computação com o Essencial de C++**. Bookman, 3ª edição, 2005.
4. MIZRAHI, Victorine Viviane **Treinamento em Linguagem C++, Vol. 1**. Makron Books, 1995.
5. MIZRAHI, Victorine Viviane **Treinamento em Linguagem C++, Vol. 2**. Makron Books, 1995.
6. SANTOS, Rafael **Introdução à Programação Orientada a Objetos Usando Java**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.65 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE QUÍMICA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Optativa
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Química

OBJETIVO: Propiciar ao aluno uma base prática-laboratorial dos fenômenos químicos; conhecer os principais equipamentos e instrumentos utilizados em um laboratório de química, bem como as técnicas adequadas para sua utilização; conhecer suas normas e procedimentos de segurança aplicáveis em incidentes com compostos químicos, incluindo noções de primeiros socorros; conhecer as principais reações químicas e suas aplicações práticas.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Física e Química.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia deverá ser indicada pelo Departamento responsável pela disciplina e deverá constar do plano de ensino da mesma.

4.66 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE REDES DE COMPUTADORES I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Redes de Computadores I

OBJETIVO: Conhecer na prática os serviços, técnicas e aspectos relevantes para o cabeamento estruturado, gerência e segurança de redes; conhecer os aspectos práticos relevantes na implantação, operação e manutenção de redes de computadores e sistemas de comunicações em geral.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Redes de Computadores I”.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Redes e Sistemas Distribuídos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ABOELELA, Emad **Network Simulation Experiments Manual**. Morgan Kaufmann, 2003 (The Morgan Kaufmann Series in Networking).
2. COMER, D. **Internetworking with TCP/IP: principles, protocols and architectures**, Vol. 1. Prentice-Hall, 4th edition, 2000.
3. PETERSON, Larry L.; DAVIE, Bruce S. **Computer Networks: a systems approach**. Morgan Kaufmann, 3rd edition, 2003 (The Morgan Kaufmann Series in Networking).
4. SOARES, L.F.G.S; LEMOS, G.S.; COLCHER, S. **Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM**. Editora Campus, 2^a edição, 1995.
5. STALLINGS, William **Data and Computer Communications**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 7th edition, 2004.
6. STALLINGS, William; BROWN, Kevin; CHRISTIANSON, Leann **Data and Computer Communications and Computer Networking with internet Protocols and Technology: opnet lab manual to accompany the seventh edition and fourth edition**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2004.
7. TANENBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores**. Rio de Janeiro: Campus, 4^a edição, 2003.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.67 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE SISTEMAS DIGITAIS PARA COMPUTAÇÃO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Programação de Computadores I Lab. de Programação de Computadores I	Sistemas Digitais Para Computação

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno a prática em laboratório de projetos e desenvolvimentos de circuitos e sistemas digitais combinacionais e seqüenciais.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Sistemas Digitais Para Computação”.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ERCEGOVAC, Milos; LANG, Tomás; MORENO, Jaime H. **Introdução aos Sistemas Digitais**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
2. IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco G. **Elementos de Eletrônica Digital**. São Paulo: Érica, 35ª edição, 2002.
3. LOURENÇO, Antonio Carlos de **Circuitos digitais**. São Paulo: Érica, 7ª edição, 2005.
4. TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. **Sistemas Digitais: princípios e aplicações**. São Paulo: Prentice-Hall, 8ª edição, 2003.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.68 DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE SISTEMAS OPERACIONAIS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Arquit. e Organiz. de Computadores II Lab. de Arquit. e Organiz. de Computadores II	Sistemas Operacionais

OBJETIVO: Em conjunto com a disciplina “Sistemas Operacionais”, conhecer os princípios de funcionamento dos sistemas operacionais; conhecer os aspectos práticos de análise e avaliação de sistemas operacionais selecionados; projetar e implementar um sistema operacional multi-programação.

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Sistemas Operacionais”, com ênfase no estudo, análise e avaliação prática de alguns sistemas operacionais selecionados e no projeto e implementação de um sistema operacional para multi-programação.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Redes e Sistemas Distribuídos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. Albuquerque, F. **Projeto de Sistemas Operacionais**. Rio de Janeiro: EBRAS, 1990.
2. FLYNN, Ida M.; MCHOES, Ann McIver **Introdução aos Sistemas Operacionais**. São Paulo: Thomson, 2002.
3. O’GORMAN, John **Operating Systems with Linux**. New York: Palgrave, 2001.
4. SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter B.; GAGNE, Greg **Sistemas Operacionais com Java**. Rio de Janeiro: Campus, 1ª edição, 2005.
5. SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter B.; GAGNE, Greg **Sistemas Operacionais: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: Campus, 1ª edição, 2004.
6. TANENBAUM, Andrew S. **Operating Systems: design and implementation**. Prentice-Hall, 2nd edition, 1997.
7. TANENBAUM, Andrew S. **Sistemas Operacionais Modernos**. Pearson Brasil, 2ª edição, 2003.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.69 DISCIPLINA: LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Programação de Computadores II Laboratório de Programação de Computadores II	Laboratório de Linguagens de Programação

OBJETIVO: Apresentar ao aluno o histórico, conceitos e os principais paradigmas de linguagens de programação de computadores.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

- SEBESTA, Robert W. **Conceitos de Linguagens de Programação**. Porto Alegre: Bookman, 5ª edição, 2003.
- WATT, D.A.; FINDLAY, W. **Programming Language Design Concepts**. John Wiley, 2004.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.70 DISCIPLINA: LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Matemática Discreta Linguagens de Programação Lab. Linguagens de Programação	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos das linguagens formais; conhecer e compreender as classes de linguagem; conhecer os autômatos finitos; conhecer as máquinas de Turing.

EMENTA: Conceitos básicos das linguagens formais; linguagens regulares: livres de contexto, sensíveis ao contexto e irrestritas; introdução ao *parsing*; autômatos finitos e expressões regulares; autômatos de pilha; máquinas de Turing; hierarquia das classes de linguagem.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. MENEZES, Paulo Blauth **Teoria das Categorias para Ciências da Computação**. Sagra-Luzzatto, 1ª edição, 2001.
2. HOPCROFT, John E.; ULLMAN, Jeffrey D.; MOTWANI, Rajeev **Introdução à Teoria dos Autômatos, Linguagens e Computação**. Rio de Janeiro: Campus, 1ª edição, 2002.
3. LEWIS, Harry R.; PAPADIMITRIOU, Christos H. **Elementos de Teoria da Computação**. Porto Alegre: Bookman, 2ª edição, 2004.
4. PIERCE, Benjamin C. **Basic Category Theory for Computer Scientists**. Cambridge: MIT Press, 1991 (Foundations of Computing).
5. SEBESTA, Robert W. **Concepts of Programming Languages**. Addison Wesley, 6th edition, 2003.
6. SUDKAMP, Thomas A. **Languages and Machines: an introduction to the theory of computer science**. Boston: Addison Wesley, 3rd edition, 2005.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.71 DISCIPLINA: MATEMÁTICA DISCRETA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS

OBJETIVO: As disciplinas da área de matemática, vistas em seu conjunto, visam propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual sólida em matemática; estimular e desenvolver o raciocínio abstrato e lógico-matemático do aluno; conhecer a teoria e álgebra dos conjuntos; conhecer e saber aplicar às técnicas matemáticas de dedução, indução, recursão, etc., bem como os principais métodos de prova de teoremas; introduzir as estruturas algébricas; introduzir o aluno à teoria de grafos; conhecer as aplicações da matemática discreta nas ciências exatas e engenharias.

EMENTA: Conjuntos; álgebra dos conjuntos; relações de equivalência e de ordem; funções; indução matemática e recursão; padrões de prova: prova por indução, prova por casos, redução ao absurdo, etc; estruturas algébricas; introdução a grafos; dígrafos; árvores; caminhos, ciclos e conectividade.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. EPP, S.S. **Discrete Mathematics with Application**. Brooks/Cole, 2nd edition, 1996).
2. LIPSCHUTZ, Seymour; LIPSON, Marc **Matemática Discreta**. Bookman, 2^a edição, 2004.
3. MENEZES, Paulo Blauth **Matemática Discreta para Computação e Informática**. Sagra-Luzzatto, 1^a edição, 2004. (Coleção Livros Didáticos, 16).
4. PRATHER, Ronald E. **Discrete Mathematical Structures for Computer Science**. Houghton Mifflin, 1976.
5. ROSEN, Kenneth H. **Discrete Mathematics and Its Applications**. McGraw-Hill, 5th edition, 2003.
6. SCHEINERMAN, Edward R. **Matemática Discreta: uma introdução**. Thomson Pioneira, 2001.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.72 DISCIPLINA: METODOLOGIA CIENTÍFICA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS

OBJETIVO: Introduzir ao aluno o método científico; conhecer e saber distinguir os tipos de pesquisa científica e tecnológica; proporcionar ao aluno uma introdução à epistemologia da ciência; capacitar o aluno a desenvolver atitudes orientadas para o rigor científico e para o planejamento de pesquisa e desenvolvimento tecnológico; proporcionar ao aluno elementos para a elaboração e normalização de trabalhos técnico-científicos.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Prática Profissional e Integração Curricular.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ECO, U. **Como se Faz uma Tese**. São Paulo: Perspectiva, 1986.
2. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade **Fundamentos de Metodologia Científica**. Atlas, 6ª edição, 2005.
3. LAKATOS, Imre; WORRALL; John; CURRIE, Gregory (eds) **The Methodology of Scientific Research Programmes: philosophical papers**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980. (Philosophical Papers Volume I)
4. RUDIO, V.F. **Introdução ao projeto de Pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 1986.
5. SEVERINO, A.J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 16ª edição, 1990.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.73 DISCIPLINA: METODOLOGIA DE PESQUISA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
15	15	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 3450 horas-aula ou, equivalentemente, 230 créditos, no curso.	Trabalho de Conclusão de Curso I

OBJETIVO: Introduzir ao aluno os principais métodos e técnicas para o planejamento e formulação de pesquisa científica; proporcionar ao aluno aplicar, na prática, a metodologia de pesquisa em seus projetos técnico-científicos.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Prática Profissional e Integração Curricular.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ECO, U. **Como se Faz uma Tese**. São Paulo: Perspectiva, 1986.
2. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade **Fundamentos de Metodologia Científica**. Atlas, 6ª edição, 2005.
3. LAKATOS, Imre; WORRALL, John; CURRIE, Gregory (eds) **The Methodology of Scientific Research Programmes: philosophical papers**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980. (Philosophical Papers Volume I)
4. RUDIO, V.F. **Introdução ao projeto de Pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 1986.
5. SEVERINO, A.J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 16ª edição, 1990.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.74 DISCIPLINA: MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Programação de Computadores II	Cálculo III

OBJETIVO: Conhecer e saber aplicar os principais métodos numéricos computacionais disponíveis para o cálculo das raízes, aproximação e ajuste de funções de uma ou mais variáveis; para o cálculo diferencial e integral de funções de uma ou mais variáveis; para a resolução numérica de sistemas de equações: algébricas; transcendentais e lineares; conhecer as aplicações dos métodos numéricos para a simulação ou resolução de problemas clássicos nas ciências exatas e engenharias.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. GOLUB, G.; VAN LOAN, C. **Matrix Computations**. John Hopkins University Press, 1993.
2. HAMMING, Richard **Numerical Methods for Scientists and Engineers**. Dover, 2nd edition, 1987.
3. HILDEBRAND, F.B. **Introduction to Numerical Analysis**. Dover, 2nd edition, 1987.
4. RALSTON, Anthony, RABINOWITZ, Philip **A First Course in Numerical Analysis**. Dover, 2nd edition, 2001.
5. SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken. **Cálculo Numérico: características matemáticas e computacionais**. Pearson Brasil, 1^a edição, 2003.
6. STARK, P. **Introduction to Numerical Methods**. Macmillan, 1970.
7. TREFETHEN, Lloyd N., BAU, David **Numerical Linear Algebra**. SIAM, 1997.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.75 DISCIPLINA: MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS AVANÇADOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Métodos Numéricos Computacionais	

OBJETIVO: Conhecer e saber aplicar alguns métodos e técnicas numéricas avançados para a resolução de problemas de modelagem matemática; conhecer as aplicações dos métodos numéricos para a simulação ou resolução de problemas clássicos envolvendo integração numérica e sistemas de equações diferenciais nas ciências exatas e engenharias.

EMENTA: Aproximação de funções: método dos mínimos quadrados; interpolação polinomial de Lagrange e de Newton; interpolação por *splines* cúbicas; integração numérica: fórmulas de Newton-Cotes e Gauss; solução numérica de equações diferenciais e de sistemas de equações diferenciais ordinárias: método de Euler, Taylor de ordem superior, método do tipo Previsor-Corretor e método de Runge-Kutta explícito.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. **Análise numérica**. [S.l.]: Thompson, 2003.
2. FRANCO, N.B. **Cálculo numérico**. [S.l.]: Pearson Education, 2006.
3. RUGGIERO, M.A.G.; LOPES, V.L.R. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. 2.ed. [S.l.]: Makron Books, 1997.
4. HUMES, A.F.P.C.; MELO, I.S.H. de; YOSHIDA, L.K.; MARTINS, W.T. **Noções de cálculo numérico**. [S.l.]: Mac-Graw-Hill, 1984.
5. CUNHA, C. **Métodos numéricos para engenharia e ciências aplicadas**. [S.l.]: Edunicamp, 1993.
6. JACQUES, I.; JUDD, C. **Numerical analysis**. [S.l.]: Chapman and Hall, 1987.
7. SCHEID, F. **Theory and problems of numerical analysis**. [S.l.]: McGraw-Hill, 1968.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.76 DISCIPLINA: MICROPROCESSADORES E MICROCONTROLADORES

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Arquitetura e Organização de Computadores II Lab. Arquitetura e Organização de Computadores II	Lab. de Microproces. e Microcontroladores

OBJETIVO: Aprofundar os conhecimentos obtidos nas disciplinas “Arquitetura e Organização de Computadores I e II” por meio do estudo detalhado da arquitetura e da programação de baixo nível de arquiteturas reais de microprocessadores e microcontroladores; conhecer a utilização dos microprocessadores e microcontroladores nos projetos de engenharia de computação, em particular, nos projetos de sistemas para controle e automação de processos.

EMENTA: Breve histórico dos microprocessadores; arquitetura e organização de um microprocessador e um microcontrolador; conjunto básico de instruções; programação em linguagem montadora; modos de endereçamento, manipulação de registros, pilhas, subrotinas; métodos de transferência de dados: polling, interrupções, acesso direto a memória; organização de memórias, interfaces seriais e paralelas; dispositivos de entrada e saída; técnicas para acionamento e controle de periféricos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. GAONKAR, Ramesh S. **Microprocessor Architecture, Programming and Applications with the 8085**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 4th edition, 1999.
2. HAYES, J.P. **Computer Architecture and Organization**. McGraw-Hill, 3rd edition, 1998.
3. HEATH, Steve **Microprocessor Architectures RISC, CISC and DSP**. Oxford: Newnes, 2nd edition, 1995.
4. PEREIRA, Fábio **Microcontroladores PIC: programação em C**. São Paulo: Érica, 3^a edição, 2004.
5. WAKERLY, J.F. **Microcomputer Architecture and Programming: the 68000 family**. John Wiley, 1989.
6. WEBBER, R.F. **Arquitetura de Computadores Pessoais**. Editora Sagra, 2000.
7. ZILLER, Roberto M. **Microprocessadores: conceitos importantes**. Florianópolis: Ed. Do Autor, 2^a edição, 2000.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.77 DISCIPLINA: MODELAGEM DE SISTEMAS DINÂMICOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Métodos Numéricos Computacionais	Cálculo IV

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos dos sistemas dinâmicos; aprender a caracterizar os sistemas dinâmicos quanto a diferentes aspectos; conhecer as principais técnicas matemáticas e computacionais para modelar e simular o comportamento de sistemas dinâmicos; conhecer algumas aplicações da abordagem dos sistemas dinâmicos em diferentes áreas do conhecimento.

EMENTA: Introdução à modelagem matemática de sistemas físicos dinâmicos: conceitos básicos, equações fundamentais da dinâmica; sistemas autônomos e não autônomos; espaço de estados; sistemas lineares e não-lineares; estabilidade e controle de sistemas dinâmicos; mapas de estabilidade: pontos de reversão, bifurcação e caos; sistemas diferenciais de primeira ordem; variável de controle; noções de teoria da catástrofe; sistemas diferenciais de segunda ordem; noções de sistemas dinâmicos acoplados; aplicações de sistemas dinâmicos às ciências exatas e engenharias.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

- HASSELBLATT, B.; KATOK, A. (eds.) **Handbook of Dynamical Systems**: vol. 1B. Elsevier, 2005.
- HOFBAUER, Josef; SIGMUND, Karl **The Theory of Evolution and Dynamical Systems**. Cambridge Univ. Press, 1984.
- JACKSON, E.A. **Perspectives of Nonlinear Dynamics**. Cambridge Univ. Press, 1989.
- KATOK, A.; HASSELBLATT, B. (eds.) **Handbook of Dynamical Systems**: vol. 1A. Elsevier, 2002.
- LUENBERGER, D.G. **Introduction to Dynamic Systems**. Wiley, 1992.
- LYNCH, S. **Dynamical Systems with Applications using MATLAB**. Birkhäuser, 2004.
- SANDEFUR, J.T. **Discrete Dynamical Systems**. Clarendon Press, 1990.
- SCHEINERMAN, R. **Invitation to Dynamical Systems**. Prentice-Hall, 1996.
- STROGATZ, Steven H. **Nonlinear Dynamics and Chaos**: with applications to physics, biology, chemistry and engineering. Perseus Books Group; 1st edition, 2001.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.78 DISCIPLINA: MODELAGEM E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Linguagens de Programação Lab. Linguagens de Programação	Lab. de Modelagem e Desenv. de <i>Software</i>

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno uma sólida base teórico-conceitual e da práxis da modelagem e desenvolvimento de *software*, com ênfase em *software* orientado a objetos, visando capacitá-lo a produzir *softwares* robustos, flexíveis, escaláveis e, sobretudo, de qualidade; conhecer e saber aplicar o processo de desenvolvimento de *software* iterativo e incremental, dirigido pelo usuário e centrado na arquitetura; conhecer e saber utilizar a Linguagem Unificada de Modelagem em todas as fases e disciplinas do ciclo de vida de um *software*; conhecer e saber utilizar as técnicas de reutilização de *software*, desde reuso de código até reuso de arquiteturas; introduzir noções de desenvolvimento baseado em componentes de *software*.

EMENTA: Introdução ao desenvolvimento de *software*: processo iterativo e incremental, desenvolvimento dirigido pelo usuário e centrado na arquitetura, prototipação de *software*; modelos e artefatos de *software*; Linguagem Unificada de Modelagem (UML – *Unified Modeling Language*): propósito, notação, diagramas e ferramentas; descrição de processos de negócio, análise de requisitos funcionais; casos de uso; modelagem conceitual dos sistemas de *software*: projeto da interface de usuário, glossário, diagrama de classes; modelagem do comportamento do sistema de *software*: diagrama de casos de uso; contratos, diagramas de interação; organização do sistema de *software*: conceitos, modularização, coesão funcional, acoplamento, desenvolvimento de *software* em camadas, arquitetura física, diagrama de pacotes; reusabilidade de *software*: conceitos, reutilização de código, projeto e arquiteturas; técnicas de reutilização de *software*: padrões de projeto, *frameworks*, arquiteturas de *software*; projeto de sistemas de *software*: do modelo conceitual ao modelo de projeto, aplicação das técnicas de reutilização de *software*; implementação e testes; diagrama de componentes; introdução à persistência de objetos: conceitos, persistência de objetos em arquivos planos; mapeamento objeto-relacional; persistência de objetos em banco de dados; introdução ao desenvolvimento baseado em componentes de *software*.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BEZERRA, Eduardo **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
2. CONALLEN, Jim **Desenvolvendo Aplicações Web com UML**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
3. D'SOUZA, D., WILLS, A. **Objects, Components and Frameworks with UML: the catalysis approach**. Addison Wesley, 1998.
4. GAMMA, E., HELM, R., JOHNSON, R., VLISSIDES, J. **Design Patterns: elements of reusable object-oriented software**. Addison-Wesley, 1995.

5. JACOBSON, I., BOOCH, G., RUMBAUGH, J. **The Unified Software Development Process**. Addison-Wesley, 1999.
6. LARMAN, C. **Applying UML and Patterns**: an introduction to object-oriented analysis and design and iterative development. Prentice-Hall, 3rd edition, 2004.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.79 DISCIPLINA: ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL A

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 1950 horas-aula ou, equivalentemente, 130 créditos, no curso.	

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno uma visão sistêmica das organizações empresariais; conhecer os principais processos empresariais que capacitem o aluno a gerenciar da empresa em todos os seus aspectos; ter noções de planejamento e controle da produção; estimular o empreendedorismo.

EMENTA: Tipos de empresas e estruturas organizacionais; diagramas de montagem e de processo; otimização do ciclo produtivo e disposição de equipamentos; planejamento e controle da produção; sistema de controle e operacionalização; organogramas; técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades na aquisição e gerenciamento dos recursos necessários ao negócio; plano de negócios.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia deverá ser indicada pelo Departamento responsável pela disciplina e deverá constar do plano de ensino da mesma.

4.80 DISCIPLINA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
–	30	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 2550 horas-aula ou, equivalentemente, 170 créditos, no curso.	

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno um acompanhamento sistemático nas suas atividades de estágio profissional, sob a orientação de um professor orientador.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Prática Profissional e Integração Curricular.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia será, eventualmente, indicada pelo professor orientador de Estágio Supervisionado, conforme as necessidades específicas do aluno.

4.81 DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	1	Obrigatória
–	15	15		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 3450 horas-aula ou, equivalentemente, 230 créditos, no curso.	

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno um acompanhamento sistemático nas suas atividades de elaboração de um trabalho monográfico de natureza técnico-científica, sob a orientação de um professor orientador. Espera-se que ao final da disciplina o aluno tenha elaborado seu projeto de Trabalho de Conclusão de Curso.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Prática Profissional e Integração Curricular.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia será, eventualmente, indicada pelo professor orientador de Trabalho de Conclusão de Curso, conforme as necessidades específicas do aluno.

4.82 DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	1	Obrigatória
–	15	15		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Trabalho de Conclusão de Curso I	

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno um acompanhamento sistemático durante o desenvolvimento de seu trabalho monográfico de natureza técnico-científica, sob a orientação de um professor orientador. Espera-se que ao final da disciplina o aluno tenha seu projeto de Trabalho de Conclusão de Curso concluído e submetido à avaliação de uma Banca Examinadora de TCC.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Prática Profissional e Integração Curricular.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia será, eventualmente, indicada pelo professor orientador de Trabalho de Conclusão de Curso, conforme as necessidades específicas do aluno.

4.83 DISCIPLINA: OTIMIZAÇÃO COMBINATÓRIA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Otimização I	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos e práticos otimização combinatória; conhecer os principais métodos e técnicas de programação inteira; conhecer algumas aplicações clássicas da otimização combinatória.

EMENTA: Modelos de programação linear inteira; métodos de planos de corte; método de enumeração implícita; método de separação e avaliação progressiva (*branch and bound*); complexidade de algoritmos; problemas e algoritmos clássicos de otimização combinatória; aplicações.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. GOLDBARG, M. C., LUNA, H. P. L. **Otimização Combinatória e Programação Linear**. Campus, 2004.
2. LUENBERGER, D. **Introduction to Linear and Nonlinear Programming**. Addison-Wesley, Second Edition, 1984.
3. NEMHAUSER, G. L., WOLSEY, L. A. **Integer and Combinatorial Optimization**. John Wiley & Sons, New York, 1988.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.84 DISCIPLINA: OTIMIZAÇÃO I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Álgebra Linear Algoritmos e Estruturas de Dados II Lab. de Algoritmos e Estruturas de Dados II Métodos Numéricos Computacionais	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos e práticos da pesquisa operacional; conhecer as principais técnicas da programação linear; conhecer algumas aplicações clássicas de pesquisa operacional.

EMENTA: Introdução à pesquisa operacional; modelagem de problemas e classificação de modelos matemáticos; programação linear; método simplex; dualidade; análise de sensibilidade; interpretação econômica; modelos de transporte e alocação; uso de pacotes computacionais.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BAZARAA, M., JARVIS, J. J., SHERALI, H. **Linear Programming and Network Flows.** John Wiley & Sons, Second Edition, 1990.
2. BERTSIMAS, D., TSITSIKLIS, J. N. **Introduction to Linear Optimization.** Athena Scientific, 1997.
3. GOLDBARG, M. C., LUNA, H. P. L. **Otimização Combinatória e Programação Linear.** Campus, 2004.
4. HILLIER, F. S., LIEBERMAN, G. J. **Introduction to Operations Research.** McGraw-Hill, 2005.
5. LUENBERGER, D. **Introduction to Linear and Nonlinear Programming.** Addison-Wesley, Second Edition, 1984.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.85 DISCIPLINA: OTIMIZAÇÃO II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Otimização I	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos e práticos da pesquisa operacional; conhecer as principais técnicas da teoria da decisão e teoria das filas; conhecer algumas aplicações clássicas de pesquisa operacional.

EMENTA: Teoria da decisão; teoria das filas; modelagem e simulação; alguns problemas clássicos de pesquisa operacional envolvendo simulação.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BAZARAA, M., JARVIS, J. J., SHERALI, H. **Linear Programming and Network Flows.** John Wiley & Sons, Second Edition, 1990.
2. BERTSIMAS, D., TSITSIKLIS, J. N. **Introduction to Linear Optimization.** Athena Scientific, 1997.
3. GOLDBARG, M. C., LUNA, H. P. L. **Otimização Combinatória e Programação Linear.** Campus, 2004.
4. HILLIER, F. S., LIEBERMAN, G. J. **Introduction to Operations Research.** McGraw-Hill, 2005.
5. LUENBERGER, D. **Introduction to Linear and Nonlinear Programming.** Addison-Wesley, Second Edition, 1984.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.86 DISCIPLINA: PORTUGUÊS INSTRUMENTAL

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
15	15	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS

OBJETIVO: Propiciar ao aluno o desenvolvimento da linguagem oral e escrita em língua portuguesa, por meio através do desenvolvimento de habilidades de exposição e defesa de idéias, apreensão de estruturas textuais, reconhecimento dos diferentes níveis da linguagem, análise da forma, conteúdo e da relação existente entre ambos; com ênfase na produção de textos técnicos e científicos.

EMENTA: Ciência da linguagem: signo lingüístico, níveis conotativo e denotativo da linguagem, definições e estudo das diferenças entre linguagem escrita e falada; processo comunicativo; desenvolvimento de estratégias globais de leitura de textos e análise de discurso; desenvolvimento da produção de textos técnicos e científicos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia deverá ser indicada pelo Departamento responsável pela disciplina e deverá constar do plano de ensino da mesma.

4.87 DISCIPLINA: PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO DE DADOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Sistemas Digitais Para Computação Lab. de Sistemas Digitais Para Computação Física III	

OBJETIVO: Introduzir o aluno aos fundamentos da comunicação de dados, visando capacitá-lo, juntamente com as disciplinas de “Redes de Computadores I e II”, para o projeto, implantação e manutenção de redes de computadores e sistemas de comunicações de dados; conhecer os meios físicos para a comunicação de dados, os princípios e técnicas envolvidos na codificação e transmissão de dados.

EMENTA: Introdução aos conceitos de sistema de comunicação de dados; camada física: bases teóricas da comunicação, meio de transmissão, transmissão sem fio; rádio celular; satélites de comunicação, etc.; camada de enlace: projeto da camada de enlace, comutação de pacotes (switching), detecção e correção de erros, protocolos; subcamada de acesso ao meio; principais tecnologias de redes locais (LAN) e de redes de longa distância (WAN).

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Redes e Sistemas Distribuídos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. HAYKIN, S. **Communication Systems**. John Wiley & Sons, 4th edition, 2000.
2. HERRICK, C. **Telecommunications Wiring**. Prentice-Hall, 3rd edition, 2001.
3. SKLAR, B. **Digital Communications: fundamentals and applications**. Prentice-Hall, 2nd edition, 2001.
4. SOARES, L.F.G.S; LEMOS, G.S.; COLCHER, S. **Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM**. Editora Campus, 2^a edição, 1995.
5. STALLINGS, William **Data and Computer Communications**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 7th edition, 2004.
6. STALLINGS, William; BROWN, Kevin; CHRISTIANSON, Leann **Data and Computer Communications and Computer Networking with internet Protocols and Technology: opnet lab manual to accompany the seventh edition and fourth edition**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2004.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.88 DISCIPLINA: PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Laboratório de Programação de Computadores I

OBJETIVO: Apresentar ao aluno os conceitos lógicos e computacionais que são essenciais para ciência da computação, visando capacitá-lo a formular corretamente um problema computacional e a construir um algoritmo para sua resolução; contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático abstrato; conhecer os sistemas numéricos e sua aritmética, noções de lógica e álgebra Booleana;

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico **Lógica de Programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados.** São Paulo: Prentice-Hall, 3ª edição, 2005.
2. MANZANO, José Augusto N.G; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores.** São Paulo: Érica, 15ª edição, 2004.
3. MIZRAHI, Victorine Viviane **Treinamento em Linguagem C, Vol. 1.** Makron Books, 1995.
4. MIZRAHI, Victorine Viviane **Treinamento em Linguagem C, Vol. 2.** Makron Books, 1995.
5. PUGA, Sandra; RISSETTI, Gerson. **Lógica de Programação e Estruturas de Dados: com aplicações em Java.** São Paulo: Prentice-Hall, 2004.
6. UCCI, Waldir; SOUSA, Reginaldo Luiz; KOTANI, Alice Mayumi **Lógica de Programação: primeiros passos.** São Paulo: Érica, 1991.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.89 DISCIPLINA: PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Programação de Computadores I Laboratório de Programação de Computadores I	Laboratório de Programação de Computadores II

OBJETIVO: Conhecer e saber utilizar os conceitos de programação orientada a objetos.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ANSELMO, F. **Aplicando Lógica Orientada a Objetos em Java**. Visual Books, 2ª edição, 2005.
2. GUNTER, Carl A.; MITCHELL, John C. (eds) **Theoretical Aspects of Object-Oriented Programming: types, semantics, and language design**. Cambridge: MIT Press, 1994.
3. HORSTMANN, CAY **Conceitos de Computação com o Essencial de C++**. Bookman, 3ª edição, 2005.
4. MIZRAHI, Victorine Viviane **Treinamento em Linguagem C++, Vol. 1**. Makron Books, 1995.
5. MIZRAHI, Victorine Viviane **Treinamento em Linguagem C++, Vol. 2**. Makron Books, 1995.
6. SANTOS, Rafael **Introdução à Programação Orientada a Objetos Usando Java**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.90 DISCIPLINA: PSICOLOGIA APLICADA ÀS ORGANIZAÇÕES

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
O aluno deverá ter integralizado 1950 horas-aula ou, equivalentemente, 130 créditos, no curso.	

OBJETIVO: Proporcionar ao aluno conhecer os aspectos psicológicos envolvidos nas relações humanas e, em particular, nas relações de trabalho e discutir o papel do sujeito nas organizações; conhecer os diversos cenários organizacionais, bem como os estilos de gerenciamento; conhecer as técnicas de seleção e recrutamento e desenvolvimento de recursos humanos.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Humanística.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia deverá ser indicada pelo Departamento responsável pela disciplina e deverá constar do plano de ensino da mesma.

4.91 DISCIPLINA: QUÍMICA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Lab. de Química

OBJETIVO: Propiciar ao aluno uma base teórico-conceitual dos fenômenos, modelos e leis químicos; conhecer a teoria atômica da matéria e as propriedades químicas dos elementos e de seus compostos e conhecer suas aplicações; conhecer as principais reações químicas e suas aplicações.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Física e Química.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia deverá ser indicada pelo Departamento responsável pela disciplina e deverá constar do plano de ensino da mesma.

4.92 DISCIPLINA: REDES DE COMPUTADORES I

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Princípios de Comunicação de Dados	Lab. de Redes de Computadores

OBJETIVO: Apresentar ao aluno os fundamentos teórico-conceituais das redes de computadores de modo abrangente, porém coerente; conhecer a visão de modelo de rede, as camadas de rede, os protocolos básicos de rede, as topologias de rede, aspectos de operação das redes físicas; conhecer a família de protocolos TCP/IP em todos os níveis; conhecer os principais serviços e aplicações disponíveis em rede; introduzir noções básicas de segurança em redes de computadores; conhecer os aspectos relevantes na implantação, operação e manutenção de redes de computadores e sistemas de comunicações em geral.

EMENTA: Conceitos básicos de redes: modelo de rede, camada de rede, protocolo, serviços, arquitetura; noções de endereçamento; tipos de rede: locais, de longa distância e metropolitanas; modelos em camadas: modelo de referência OSI/ISSO, TCP/IP; princípios de roteamento; protocolo IP: princípio de operação e endereçamento; protocolo de transporte: TCP, UDP; algoritmos de controle de congestionamento; protocolos de aplicação da família TCP/IP: funcionalidades básicas e operação dos protocolos de segurança das redes, sistema de nomes, correio eletrônico, transferência de arquivos, emulação de terminais, serviços de diretório de redes, suporte a aplicações *world wide web*, etc.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Redes e Sistemas Distribuídos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ABOELELA, Emad **Network Simulation Experiments Manual**. Morgan Kaufmann, 2003 (The Morgan Kaufmann Series in Networking).
2. COMER, D. **Internetworking with TCP/IP: principles, protocols and architectures**, Vol. 1. Prentice-Hall, 4th edition, 2000.
3. COMER, D.; STEVENS, David L. **Internetworking with TCP/IP: client-server programming and applications**, Vol. 3. Prentice-Hall, 2nd edition, 1996.
4. COMER, D.; STEVENS, David L. **Internetworking with TCP/IP: design, implementation, and internals**, Vol. 2. Prentice-Hall, 3rd edition, 1998.
5. PETERSON, Larry L.; DAVIE, Bruce S. **Computer Networks: a systems approach**. Morgan Kaufmann, 3rd edition, 2003 (The Morgan Kaufmann Series in Networking).
6. SOARES, L.F.G.S; LEMOS, G.S.; COLCHER, S. **Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM**. Editora Campus, 2^a edição, 1995.
7. STALLINGS, William **Data and Computer Communications**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 7th edition, 2004.

8. STALLINGS, William; BROWN, Kevin; CHRISTIANSON, Leann **Data and Computer Communications and Computer Networking with internet Protocols and Technology:** opnet lab manual to accompany the seventh edition and fourth edition. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2004.
9. TANENBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores.** Rio de Janeiro: Campus, 4ª edição, 2003.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.93 DISCIPLINA: REDES DE COMPUTADORES II

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Redes de Computadores I Lab. de Redes de Computadores I	

OBJETIVO: Apresentar ao aluno os principais sistemas de telecomunicações utilizados em redes locais, redes metropolitanas, redes de longa distância e redes sem fio, bem como os princípios de funcionamento das tecnologias em que se baseiam; conhecer as principais aplicações suportadas pelas tecnologias de redes; conhecer estratégias para diminuir o impacto que as novas tecnologias de rede impõem aos projetos de redes de computadores.

EMENTA: Tecnologias de acesso: modems, xDSL, RDSI; padronização IEEE; família Ethernet: 10base5, 10baseT, 100baseT, 1000baseT, etc; tecnologias de comutação de quadros: switching; tecnologia ATM em redes LAN, MAN e WAN; tecnologia Frame Relay; tecnologia X.25 (revisão); tecnologia de redes sem fio (SST, etc.); tecnologias metropolitanas e de banda larga – SDH/ SONET; tecnologia de redes ópticas; WDM (Wavelength Division Multiplexing); aplicações das tecnologias de redes: voz sobre ATM, voz sobre FR, voz sobre IP; Qualidade de Serviço (QoS) das tecnologias de rede.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Redes e Sistemas Distribuídos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ABOELELA, Emad **Network Simulation Experiments Manual**. Morgan Kaufmann, 2003 (The Morgan Kaufmann Series in Networking).
2. COMER, D. **Internetworking with TCP/IP: principles, protocols and architectures**, Vol. 1. Prentice-Hall, 4th edition, 2000.
3. COMER, D.; STEVENS, David L. **Internetworking with TCP/IP: client-server programming and applications**, Vol. 3. Prentice-Hall, 2nd edition, 1996.
4. COMER, D.; STEVENS, David L. **Internetworking with TCP/IP: design, implementation, and internals**, Vol. 2. Prentice-Hall, 3rd edition, 1998.
5. PETERSON, Larry L.; DAVIE, Bruce S. **Computer Networks: a systems approach**. Morgan Kaufmann, 3rd edition, 2003 (The Morgan Kaufmann Series in Networking).
6. SOARES, L.F.G.S; LEMOS, G.S.; COLCHER, S. **Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM**. Editora Campus, 2^a edição, 1995.
7. STALLINGS, William **Data and Computer Communications**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 7th edition, 2004.
8. STALLINGS, William; BROWN, Kevin; CHRISTIANSON, Leann **Data and Computer Communications and Computer Networking with internet Protocols and Technology:**

opnet lab manual to accompany the seventh edition and fourth edition. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2004.

9. TANENBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores**. Rio de Janeiro: Campus, 4ª edição, 2003.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.94 DISCIPLINA: ROBÓTICA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Física II Controle de Sistemas Dinâmicos Lab. de Controle de Sistemas Dinâmicos	

OBJETIVO: Conhecer os fundamentos teóricos e práticos da robótica visando capacitar o aluno ao projeto e construção de robôs, com ênfase nos robôs móveis; conhecer as arquiteturas disponíveis para a construção e controle de robôs; conhecer as aplicações de robótica nos diversos domínios.

EMENTA: Tipos e classificações de robôs e servomecanismos; modelagem cinemática de robôs; modelagem dinâmica de robôs; técnicas de controle cinemático e dinâmico; órgãos sensores; órgãos motores; coordenação sensório-motora de robôs; arquiteturas para construção e controle de robôs móveis; simulação de robôs; aplicações.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ANGELES, Jorge **Fundamentals of Robotic Mechanical Systems:** theory, methods and algorithms. Springer-Verlag, 1997.
2. CRAIG, John J. **Introduction to Robotics:** mechanics and control. Addison-Wesley, 1989.
3. FRANKLIN, GENE F., POWEL, J. David, EMASSI-NOEIMI, Abbas **Feedback Control of Dynamic Systems.** Addison Wesley, 3rd edition, 1994.
4. FRANKLIN, Gene F., POWEL, J. David, WORKMAN, Michael L. **Digital Control of Dynamic Systems.** Addison Wesley, 1997.
5. GUPTA, Krishna C. **Mechanics and Control of Robots.** Springer-Verlag, 1997.
6. MUTAMBARA, Arthur G. O. **Decentralized Estimation and Control for Multisensor Systems.** CRC Press. 1998.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.95 DISCIPLINA: SISTEMAS BIO-INSPIRADOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Inteligência Artificial Lab. de Inteligência Artificial	

OBJETIVO: Apresentar os fundamentos teórico-conceituais interdisciplinares dos sistemas bio-inspirados visando capacitar o aluno à concepção e construção de mecanismos em software e/ou hardware que sejam mais robustos, escaláveis, flexíveis, adaptativos e interativos que aqueles produzidos utilizando-se as técnicas convencionais da engenharia; conhecer as estratégias e métodos utilizados pelos organismos vivos biológicos em sua sobrevivência e como utilizar estes princípios na abordagem de sistemas complexos artificiais; conhecer as aplicações dos sistemas bio-inspirados nas ciências exatas e engenharias.

EMENTA: Introdução às bases biológicas dos sistemas bio-inspirados: conceitos de vida, evolução, adaptação, seleção natural, etc; visão ecológica dos sistemas: conceitos de auto-organização, emergência, auto-poiese, co-dependência, co-evolução, etc; organismos isolados versus organismos-em-seu-ambiente; aspectos do comportamento coletivo: interação, cooperação, competição, emergência de comportamentos complexos; comunicação e linguagem; aspectos do comportamento emocional: afetos biológicos, motivação, atenção, intenção, reflexos, instintos, emoções; aspectos da cognição incorporada e embebida; interação mente-corpo; robótica co-evolucionária; simulação de robôs em *software*; vida artificial; desenvolvimento de sistemas inteligentes bio-inspirados: conceitos, arquiteturas, métodos e técnicas; aplicações.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. CLANCEY, W.J. **Situated Cognition: on human knowledge and computer representations**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
2. FLAKE, G. W. **The Computational Beauty of Nature: computer explorations of fractals, complex systems and adaptation**. MIT Press, 1998.
3. FORBES, N. **Imitation of Life: how biology is inspiring computing**. , 2004.
4. LANGTON, C. (Ed.) **Artificial Life**. MIT Press, 1997.
5. VARELA, Francisco J.; Thompson, Evan; Rosch, Eleanor. **A Mente Incorporada: ciências cognitivas e experiência humana**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
6. WINOGRAD, T., FLORES, F. **Understanding Computers and Cognition: a new foundation for design**. Norwood: Ablex, 1986.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.96 DISCIPLINA: SISTEMAS DE TEMPO REAL

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Modelagem e Desenvolvimento de <i>Software</i> Lab. de Modelagem e Desenv. de <i>Software</i> Sistemas Distribuídos	

OBJETIVO: Apresentar ao aluno os conceitos básicos teórico e práticos dos sistemas de tempo real, visando a capacitar o aluno ao projeto e desenvolvimento de aplicações de tempo real; conhecer os aspectos da interação *hardware-software*; conhecer e saber utilizar os métodos e técnicas para a modelagem e desenvolvimento de sistemas em tempo real; introduzir noções de confiabilidade, tolerância a falhas e segurança em sistemas e aplicações em tempo real.

EMENTA: Conceitos básicos dos Sistemas de Tempo Real (STR); tipos e aplicações de STR; caracterização dos STR: STR críticos e STR distribuídos; especificação de STR; aspectos da modelagem estrutural de STR; interação *software-hardware*; técnicas de alocação e escalonamento; modelagem comportamental de STR: diagramas de estado; padrões de projeto e *frameworks* para o desenvolvimento de STR; análise de confiabilidade e tolerância a falhas; análise de segurança; métodos, técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de sistemas de *software* de tempo real. Estudo de caso: utilização de *softwares* de apoio à modelagem e desenvolvimento, em linguagem orientada a objetos, de aplicações de tempo real.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BURNS, Alan; WELLING, Andy **Real-Time System and Their Programming Languages**. Addison-Wesley, 1996.
2. JALOTE, Pankaj **Fault Tolerance in Distributed Systems**. Prentice Hall, 1994.
3. KOPETZ, Hermann **Real-Time Systems: design principles for distributed embedded applications**. Springer; 1st edition, 1997.
4. LAPLANTE, Phillip A. **Real-Time Systems Design and Analysis: an engineer's handbook**. New York: IEEE Computer Society Press, 2nd edition, 1997.
5. SCHNEIDER, Steve **Concurrent and Real-Time Systems: the CSP approach**. Chichester: John Wiley, 2000.
6. SON, Sang H. **Advances in Real-Time Systems**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1995.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.97 DISCIPLINA: SISTEMAS DIGITAIS PARA COMPUTAÇÃO

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	2	Obrigatória
30	–	30		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Programação de Computadores I Lab. Programação de Computadores I	Lab. de Sistemas Digitais Para Computação

OBJETIVO: Conhecer os sistemas digitais e dispositivos lógicos visando desenvolver no aluno as habilidades para a análise, projeto e desenvolvimento de circuitos e sistemas digitais combinacionais e seqüenciais.

EMENTA: Introdução aos princípios de Eletrônica Digital. Conceitos e conhecimentos práticos referentes aos componentes utilizados em eletrônica digital. Estudo dos circuitos integrados mais utilizados em eletrônica digital. Montagem e simulação de circuitos digitais com análise de funcionamento. Estudo da álgebra de Boole, circuitos aritméticos, circuitos seqüenciais (FLIP-FLOP), memórias e as famílias TTL e CMOS.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. BIGNELL, James W. & DONOVAN, Robert L. **Eletrônica Digital**. São Paulo: Editora Makron Books, vol. 1 e 2, 1995.
2. MALVINO, A. P. & LEACH, D. P. **Eletrônica Digital - Princípios e Aplicações**. São Paulo: Editora McGraw-Hill, vol 1 e 2, 1987.
3. ERCEGOVAC, Milos; LANG, Tomás; MORENO, Jaime H. **Introdução aos Sistemas Digitais**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
4. IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco G. **Elementos de Eletrônica Digital**. São Paulo: Érica, 35ª edição, 2002.
5. LOURENÇO, Antonio Carlos **Circuitos Digitais**. São Paulo: Érica, 7ª edição, 2005.
6. TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. **Sistemas Digitais: princípios e aplicações**. São Paulo: Prentice-Hall, 8ª edição, 2003.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.98 DISCIPLINA: SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Sistemas Operacionais Lab. de Sistemas Operacionais	

OBJETIVO: Apresentar ao aluno os conceitos básicos teórico e práticos dos sistemas distribuídos; conhecer e saber utilizar as técnicas de programação concorrente, compartilhamento de memória, sincronização de processos; introduzir os conceitos básicos dos sistemas operacionais distribuídos e de rede; conhecer as tecnologias relevantes para a computação distribuída; conhecer os métodos e técnicas para a construção de serviços distribuídos; introduzir noções de confiabilidade, tolerância a falhas e segurança em ambientes distribuídos; realizar estudos de caso selecionados.

EMENTA: Conceituação e caracterização de sistemas distribuídos; arquitetura de um sistema distribuído; comunicação e sincronização entre processos: condição de corrida, exclusão mútua, sincronização de condição, mutex (*locks*), semáforos, monitores; problemas clássicos de sincronização: produtor/consumidor, leitores/escritores e filósofos; introdução aos sistemas operacionais distribuídos; modelo cliente-servidor; troca de mensagens; chamada remota de procedimento; comunicação de grupo; *threads*; *microkernel*; serviços distribuídos: sincronização de relógios e serviços de tempo; alocação de processadores; introdução aos sistemas distribuídos de tempo real; serviço de nomes; sistemas de arquivos distribuídos; transações distribuídas; *deadlocks* em ambiente distribuído. memória compartilhada distribuída; tolerância a falhas em ambiente distribuído; aspectos de segurança em ambiente distribuído; estudo de casos selecionados, e.g., Amoeba, Mach, Chorus, DCE, CORBA, Jini, MS-Windows, Linux, etc.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Redes e Sistemas Distribuídos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ANDREWS, Gregory R. **Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming**. Reading: Addison-Wesley, 2000.
2. COMER, Douglas E. **Interligação em rede com TCP/IP** – vol. 1. Campus, 1998.
3. COULORIS, G.; DOLLIMORE, J.; KINDBERG, T. **Distributed Systems: concepts and design**. Addison-Wesley, 3rd edition, 2000.
4. LYNCH, N. **Distributed Algorithms**. Morgan Kaufmann, 1997.
5. SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P.B.; GAGNE, G. **Sistemas Operacionais**. Campus, 2000.
6. TANENBAUM, Andrew S.; STEEN, Maarten van. **Distributed Systems: principles and paradigms**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.99 DISCIPLINA: SISTEMAS MULTIMÍDIA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
30	30	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Computação Gráfica	

OBJETIVO: Propiciar ao aluno os conceitos, métodos e técnicas necessárias à produção de peças multimídia; conhecer e saber utilizar as melhores práticas e ferramentas de apoio para o desenvolvimento de aplicações multimídia.

EMENTA: Fundamentos de sistemas multimídia, teoria, métodos e técnicas para a codificação e compressão de imagens, áudio e vídeo; documentos multimídia: caracterização, produção e distribuição; ambientes multimídia; ferramentas para desenvolvimento de aplicações multimídia; aplicações multimídia avançadas.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. FLUCKIGER, François **Understanding Networked Multimedia: applications and technology**. Prentice-Hall, 1995.
2. LI, Ze-Nian; DREW, Mark S. **Fundamentals of Multimedia**. Prentice-Hall, 2003.
3. STEINMETZ, Ralf; NAHRSTEDT, Klara **Multimedia Systems**. Springer; 1st edition, 2004.
4. WANG, Yao; OSTERMANN, Jörn; ZHANG, Ya-Qin; ZHANG, Ya-Quin; OSTERMANN, Joern **Video Processing and Communications**. Prentice-Hall; 1st edition, 2001.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.100 DISCIPLINA: SISTEMAS OPERACIONAIS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Obrigatória
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
Arquitetura e Organização de Computadores II Lab. Arquitetura e Organização de Computadores II	Lab. de Sistemas Operacionais

OBJETIVO: Conhecer os princípios de funcionamento dos montadores, processadores, ligadores e carregadores; conhecer os conceitos básicos dos sistemas operacionais; conhecer os aspectos essenciais de um sistema operacional convencional: gerência de processador, gerência de entrada e saída, gerência de memória e gerência de arquivos; proporcionar ao aluno elementos para avaliar sistemas operacionais.

EMENTA: Introdução aos conceitos de sistemas operacionais; processos seqüenciais e concorrentes; gerenciamento de memória primária e secundária; gerenciamento do processador; gerenciamento de dispositivos de entrada/saída; sistemas de arquivos; avaliação de alguns sistemas operacionais selecionados.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Redes e Sistemas Distribuídos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. ALBUQUERQUE, F. **Projeto de Sistemas Operacionais**. Rio de Janeiro: EBRAS, 1990.
2. FLYNN, Ida M.; MCHOES, Ann McIver **Introdução aos Sistemas Operacionais**. São Paulo: Thomson, 2002.
3. O'GORMAN, John **Operating Systems with Linux**. New York: Palgrave, 2001.
4. SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter B.; GAGNE, Greg **Sistemas Operacionais com Java**. Rio de Janeiro: Campus, 1ª edição, 2005.
5. SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter B.; GAGNE, Greg **Sistemas Operacionais: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: Campus, 1ª edição, 2004.
6. TANENBAUM, Andrew S. **Operating Systems: design and implementation**. Prentice-Hall, 2nd edition, 1997.
7. TANENBAUM, Andrew S. **Sistemas Operacionais Modernos**. Pearson Brasil, 2ª edição, 2003.

A bibliografia indicada será complementada e mantida atualizada através da utilização de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de *web sites* da Internet.

4.101 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM ARQUITETURA DE COMPUTADORES

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Arquitetura de Computadores	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Arquitetura de Computadores

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Arquitetura de Computadores”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em Arquitetura de Computadores**.

4.102 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Ciências Sociais Aplicadas	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Ciências Sociais Aplicadas.

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Ciências Sociais Aplicadas”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Complementar.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em Ciências Sociais Aplicadas**.

4.103 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM COMPUTAÇÃO E ALGORITMOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Computação e Algoritmos.	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Computação e Algoritmos.

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Computação e Algoritmos”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em Computação e Algoritmos**.

4.104 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Engenharia de <i>Software</i> .	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Engenharia de <i>Software</i> .

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Engenharia de *Software*”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Engenharia de *Software*.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em Engenharia de *Software***.

4.105 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM FÍSICA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Física.	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Física.

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Física”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Física e Química.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em Física**.

4.106 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM HUMANIDADES

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Humanidades.	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Humanidades.

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Humanidades”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Humanística.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em Humanidades**.

4.107 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM MATEMÁTICA

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Matemática.	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Matemática.

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Matemática”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Matemática.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em Matemática**.

4.108 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Programação de Computadores.	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Programação de Computadores.

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Programação de Computadores”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Fundamentos de Engenharia de Computação

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em Programação de Computadores**.

4.109 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM REDES E SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos.	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos.

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Redes e Sistemas Distribuídos”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: A ser definido pela coordenação.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: A ser definido pela coordenação.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em <Área do Conhecimento>**.

4.110 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS E PROCESSOS PRODUTIVOS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Sistemas e Processos Produtivos.	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Sistemas e Processos Produtivos.

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Sistemas e Processos Produtivos”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas e Processos Produtivos.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em Sistemas e Processos Produtivos**.

4.111 DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM SISTEMAS INTELIGENTES

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	a ser definido pelo professor	Optativa
a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor	a ser definido pelo professor		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Sistemas Inteligentes.	A ser definido pelo professor em sua proposta da disciplina de Tópicos Especiais em Sistemas Inteligentes.

OBJETIVO: Disciplina oferecida eventualmente visando a: suprir necessidades de formação específicas e indispensáveis dos alunos; tratar de temas emergentes e/ou inovadores na área de “Sistemas Inteligentes”. A disciplina serve, ainda, como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.

EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Profissional.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Sistemas Inteligentes.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

1. A definição da bibliografia a ser indicada deverá constar da proposta da disciplina de **Tópicos Especiais em Sistemas Inteligentes**.

4.112 DISCIPLINA: VARIÁVEIS COMPLEXAS

CARGA HORÁRIA			CRÉDITOS	NATUREZA
Teoria	Prática	Total	4	Optativa
60	–	60		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS
	Cálculo IV

OBJETIVO: Conhecer os fundamentos teóricos das variáveis e funções complexas; conhecer o cálculo diferencial e integral para variáveis complexas; saber aplicar os resolver as equações diferenciais parciais e os problemas de valores de contorno; conhecer as séries de funções complexas e suas aplicações.

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

ÁREA DE FORMAÇÃO DCN: Básica.

EIXO DE CONTEÚDOS E ATIVIDADES: Matemática.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA:

A bibliografia deverá ser indicada pelo Departamento responsável pela disciplina e deverá constar do plano de ensino da mesma.

5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo é dedicado à discussão das necessidades docentes e de infraestrutura laboratorial para a efetiva implantação do Curso de Graduação em Engenharia de Computação. Assim, na seção 5.1 são apresentadas algumas considerações acerca do possível impacto que a criação do departamento poderá vir a ter junto aos departamentos acadêmicos do CEFET-MG, em especial, do DES. Na seção 5.2 são discutidas as questões envolvendo as necessidades laboratoriais e, por fim, na seção 5.3 é apresentada uma proposta de criação do Departamento de Computação.

5.1 IMPACTO DO CURSO NAS ATIVIDADES DOS DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS

O Quadro 10, a seguir, apresenta a relação das disciplinas, organizada por Eixo de Conteúdos e Atividades, o período do curso em que seriam ministradas – considerando a sugestão de oferta de disciplinas por período letivo apresentada no Quadro 6, e o Departamento/Setor responsável pela disciplina.

Quadro 10 – Vinculação das Disciplinas aos Departamentos Acadêmicos do DES

Eixo	Disciplina	Período do Curso	CH Total	Natureza da Disciplina	Departamento Responsável
1	Matemática				
	Álgebra Linear	5	60	OB	DFM
	Cálculo I	1	90	OB	DFM
	Cálculo II	2	90	OB	DFM
	Cálculo III	3	60	OB	DFM
	Cálculo IV	4	60	OB	DFM
	Geometria Analítica e Álgebra Vetorial	1	90	OB	DFM
	Estatística	3	60	OP	DECOM
	Variáveis Complexas	4	60	OP	DFM
Tópicos Especiais em Matemática	4	A definir	OP	DFM	
2	Física e Química				
	Física Experimental I	3	30	OB	DFM
	Física Experimental II	4	30	OB	DFM
	Física I	2	60	OB	DFM
	Física II	3	60	OB	DFM
	Física III	4	60	OB	DFM
	Introdução à Física Moderna	5	60	OP	DFM
	Tópicos Especiais em Física	4	A definir	OP	DFM
	Química	2	60	OP	DEQUI
Laboratório de Química	2	30	OP	DEQUI	

Fundamentos de Engenharia de Computação					
3	Algoritmos e Estruturas de Dados I	3	60	OB	DECOM
	Algoritmos e Estruturas de Dados II	4	60	OB	DECOM
	Arquitetura e Organização de Computadores I	3	60	OB	DECOM
	Arquitetura e Organização de Computadores II	4	60	OB	DECOM
	Compiladores	7	60	OB	DECOM
	Introdução à Engenharia de Computação	1	30	OB	DECOM
	Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados I	3	30	OB	DECOM
	Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados II	4	30	OB	DECOM
	Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores I	3	30	OB	DECOM
	Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores II	4	30	OB	DECOM
	Laboratório de Programação de Computadores I	1	30	OB	DECOM
	Laboratório de Programação de Computadores II	2	30	OB	DECOM
	Laboratório de Linguagens de Programação	4	30	OB	DECOM
	Laboratório de Sistemas Digitais Para Computação	2	30	OB	DECOM
	Linguagens de Programação	4	30	OB	DECOM
	Linguagens Formais e Autômatos	5	60	OB	DECOM
	Programação de Computadores I	1	30	OB	DECOM
	Programação de Computadores II	2	30	OB	DECOM
	Matemática Discreta	1	60	OB	DECOM
	Métodos Numéricos Computacionais	3	60	OB	DECOM
	Sistemas Digitais Para Computação	2	30	OB	DECOM
	Arquitetura e Organização de Computadores III	5	60	OP	DECOM
	Métodos Numéricos Computacionais Avançados	4	60	OP	DECOM
	Microprocessadores e Microcontroladores	6	60	OP	DECOM
	Lab. de Microprocessadores e Microcontroladores	6	30	OP	DECOM
	Tópicos Especiais em Arquitetura de Computadores	5	A definir	OP	DECOM
Tópicos Especiais em Computação e Algoritmos	4	A definir	OP	DECOM	
Tópicos Especiais em Programação de Computadores	4	A definir	OP	DECOM	
4	Redes e Sistemas Distribuídos				
	Laboratório de Redes de Computadores	6	30	OB	DECOM
	Laboratório de Sistemas Operacionais	6	30	OB	DECOM
	Princípios de Comunicação de Dados	5	60	OB	DECOM
	Redes de Computadores I	6	60	OB	DECOM
	Sistemas Distribuídos	8	60	OB	DECOM
	Sistemas Operacionais	6	60	OB	DECOM
	Redes de Computadores II	7	60	OP	DECOM
Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos	8	A definir	OP	DECOM	
5	Engenharia de Software				
	Banco de Dados I	5	60	OB	DECOM
	Computação Gráfica	2	60	OB	DECOM
	Engenharia de Software I	6	60	OB	DECOM
	Interação Humano-Computador	8	60	OB	DECOM
	Laboratório de Banco de Dados	5	30	OB	DECOM
	Laboratório de Engenharia de Software	6	30	OB	DECOM
	Lab. de Modelagem e Desenvolvimento de Software	5	30	OB	DECOM
	Modelagem e Desenvolvimento de Software	5	60	OB	DECOM
	Banco de Dados II	6	60	OP	DECOM
	Engenharia de Software II	7	60	OP	DECOM
	Sistemas Multimídia	6	60	OP	DECOM
	Tópicos Especiais em Engenharia de Software	7	A definir	OP	DECOM

Sistemas Inteligentes					
6	Inteligência Artificial	7	60	OB	DECOM
	Inteligência Computacional I	8	90	OB	DECOM
	Laboratório de Inteligência Artificial	7	30	OB	DECOM
	Otimização I	7	60	OB	DECOM
	Otimização II	8	60	OB	DECOM
	Computação Evolucionária	9	60	OP	DECOM
	Inteligência Computacional II	9	60	OP	DECOM
	Inteligência Computacional para Otimização	8	60	OP	DECOM
	Otimização Combinatória	9	60	OP	DECOM
	Robótica	7	60	OP	DECOM
	Sistemas Bio-Inspirados	8	60	OP	DECOM
	Tópicos Especiais em Sistemas Inteligentes	9	A definir	OP	DECOM
Sistemas e Processos Produtivos					
7	Controle de Sistemas Dinâmicos	6	60	OB	DECOM
	Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	7	60	OB	DECOM
	Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	6	30	OB	DECOM
	Laboratório de Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	7	30	OB	DECOM
	Automação de Processos Contínuos	7	60	OP	DECOM
	Automação de Processos de Manufatura	8	60	OP	DECOM
	Laboratório de Automação de Processos Contínuos	7	30	OP	DECOM
	Instrumentação	5	30	OP	DEE
	Laboratório de Instrumentação	5	30	OP	DEE
	Modelagem de Sistemas Dinâmicos	5	60	OP	DECOM
	Sistemas de Tempo Real	9	60	OP	DECOM
	Tópicos Especiais em Sistemas e Processos Produtivos	9	A definir	OP	DECOM
Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas					
8	Contexto Social e Profissional da Engenharia de Computação	9	30	OB	DDG
	Filosofia da Tecnologia	2	30	OB	DDG
	Inglês Instrumental I	2	30	OB	DDG
	Introdução à Administração	8	30	OB	DDG
	Organização Empresarial A	9	30	OB	DDG
	Português Instrumental	1	30	OB	DDG
	Psicologia Aplicada às Organizações	7	30	OB	DDG
	Introdução à Sociologia	9	30	OB	DDG
	Educação Corporal e Formação Humana	1	30	OP	DDG
	Gestão Ambiental	8	30	OP	DDG
	Inglês Instrumental II	3	30	OP	DDG
	Inglês Instrumental III	4	30	OP	DDG
	Inglês Instrumental IV	5	30	OP	DDG
	Introdução ao Direito	7	30	OP	DDG
	Introdução à Economia	6	30	OP	DDG
	Tópicos Especiais em Ciências Sociais Aplicadas	7	A definir	OP	DDG
	Tópicos Especiais em Humanidades	5	A definir	OP	DDG
	Prática Profissional e Integração Curricular				
9	Metodologia Científica	1	30	OB	DDG
	Metodologia de Pesquisa	9	30	OB	DECOM
	Estágio Supervisionado	10	30	OB	DECOM
	Trabalho de Conclusão de Curso I	9	15	OB	DECOM
	Trabalho de Conclusão de Curso II	10	15	OB	DECOM

Legenda:

DFM – Departamento de Física e Matemática
 DDG – Departamento de Disciplinas Gerais
 DEE – Departamento de Engenharia Elétrica
 DEQUI – Departamento de Química
 DECOM – Departamento de Computação

A partir do Quadro 10 pode-se construir o Quadro 11, mostrado a seguir, que apresenta, período a período, o impacto da carga horária do Curso de Graduação em Engenharia de Computação nos departamentos acadêmicos envolvidos no curso.

O algoritmo utilizado para o cálculo das necessidades docentes de cada departamento por período implantado do curso foi:

$$N_{\text{doc}} = [CH_{\text{obr}} + (1/2)*CH_{\text{opt}}] / CH_{\text{med}} ;$$

onde N_{doc} é o número de docentes necessários para implantar o período do curso em questão, CH_{obr} é a carga horária semanal em disciplinas obrigatórias constantes do Quadro 6 de oferta típica de disciplina, CH_{opt} é a carga horária semanal em disciplinas optativas constantes do Quadro 6 de oferta típica de disciplina, e CH_{med} é a carga horária semanal média efetivamente realizada pelos docentes.

Foi considerado que, face ao perfil de corpo docente proposto para o curso de Engenharia de Computação, a CH_{med} ideal seria 14; número esse que é aproximadamente a carga horária média dos docentes do DFM.

O algoritmo anterior foi utilizado para o cálculo das necessidades docentes de todos os departamentos para a implantação de todos os períodos do curso, exceto para o DECOM quando da implantação do 9º e 10 períodos, que apresentam uma peculiaridade, basicamente a carga horária do DECOM se refere a atividades de orientação de alunos em TCC e em Estágio Supervisionado. Neste caso, buscando refletir com mais fidedignidade a necessidade docente, o algoritmo foi modificado para:

$$N_{\text{doc}} = [(1/2)*CH_{\text{obr}} + (1/2)*CH_{\text{opt}}] / CH_{\text{med}} .$$

A explicação para os algoritmos utilizados é apresentada na seqüência.

Com respeito ao cálculo da carga horária semanal, há que se destacar que foi considerado que haveria duas turmas por ano, cada turma do curso teria 40 alunos, e que as aulas de laboratório seriam com um máximo de 20 alunos. Assim, a carga horária de aulas de laboratório deve ser duplicada, visto que cada turma de teoria se desdobra em duas sub-turmas de laboratório.

Já com relação ao cálculo da necessidade docente por departamento para a oferta do curso, foi considerado que:

1. a carga horária semanal optativa foi multiplicada por um fator de $\frac{1}{2}$ (um meio). Isso porque, enquanto as disciplinas obrigatórias devem ser oferecidas todo semestre, as disciplinas optativas podem, se conveniente, ser oferecidas apenas uma vez ao ano, e assim, seu impacto nas necessidades docentes (por semestre) deve ter um peso de $\frac{1}{2}$;
2. as disciplinas envolvendo orientação de alunos, tanto em Trabalho de Conclusão de Curso quanto em Estágio Supervisionado, ao encargo do DECOM, tem um peso de $\frac{1}{2}$ (um meio). Ou seja, numa disciplina de 30 horas-aula semestrais, ou 2 horas semanais, o docente gastaria, de fato, apenas uma hora por aluno por semana. O restante da carga horária seria em atividades conjuntas (seminários, etc). Por outro lado, sendo uma atividade de orientação, essa carga horária semanal deve ser multiplicada pelo número de alunos do curso (neste caso, 40). Este algoritmo, diga-se de passagem, é bastante restritivo quanto à necessidade de docentes para a oferta do curso.

DEQUI											
	1° Período	2° Período	3° Período	4° Período	5° Período	6° Período	7° Período	8° Período	9° Período	10 Período	Total
CH Sem. Obrigatória	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH Sem. Optativa	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Estimativa de Novos Docentes	0,0	0,3	0,0	0,3							
DECOM											
	1° Período	2° Período	3° Período	4° Período	5° Período	6° Período	7° Período	8° Período	9° Período	10 Período	Total
CH Sem. Obrigatória	12	18	22	22	26	32	26	24	40	120	342
CH Sem. Optativa	0	0	4	16	18	18	24	20	34	0	134
Estimativa de Novos Docentes	0,9	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	2,7	2,4	4,1	4,3	24,9

Resumidamente, o curso de Engenharia de Computação, quando plenamente em operação (ou seja, após cinco anos de sua implantação), irá, possivelmente, requerer.

Quadro 12 – Síntese das Necessidades Docentes por Departamento

Departamento/Setor	Número de Docentes Necessários
DDG	2,2 docentes
DEE	0,2 docentes
DEQUI	0,3 docentes
DFM/setor de matemática	2,4 docentes
DFM/setor de física	1,6 docentes
DECOM	24,9 docentes

Vê-se, pois, claramente, que o maior impacto, afora o DECOM será no DFM, com a particularidade que tal impacto se manifesta quase integralmente nos dois primeiros anos do curso, visto que se trata de disciplinas básicas para a formação do aluno.

A Comissão se abstém de propor um plano plurianual de contratação docente, considerando que as necessidades docentes para a implantação de cursos não se escalam de forma linear, em função do número de cursos propostos. De fato, quanto mais similaridades, em termos de áreas de conhecimento, apresentam os novos cursos, maior será o desvio da escala linear. Assim, a Comissão considera que seria mais adequado que o plano plurianual de contratação de docentes seja elaborado após a apreciação das propostas de novos cursos de graduação atualmente em tramitação ou implantação no CEFET-MG.

5.2 NECESSIDADE DE MELHORIA DA INFRA-ESTRUTURA LABORATORIAL

Como já foi dito anteriormente, o CEFET-MG possui atualmente uma infra-estrutura de tecnologia da informação suficiente para atender à demanda por recursos computacionais advindos dos demais cursos superiores já implantados.

No entanto, diferentemente dos demais cursos, para os quais a computação é meio ou ferramenta, para o Curso de Engenharia de Computação ela é fim em si mesmo. Somando-se a isso a forte ênfase dada às atividades de laboratório, no Projeto Pedagógico do Curso – ênfase, por sinal, requerida pela legislação em vigor (vide recomendações da CEEInf nas Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática – resulta que será necessário implantar alguns laboratórios para o pleno e adequado funcionamento do curso.

O Quadro 13, a seguir, apresenta as necessidades de infra-estrutura laboratorial para o curso de Engenharia de Computação, considerando a sugestão de oferta de disciplinas por período letivo, apresentada no Quadro 6.

Quadro 13 – Necessidades de Infra-Estrutura Laboratorial

Laboratório de Engenharia de Software				
Disciplina	Período	Tipo	CH	Aulas/ semana*
Laboratório de Programação de Computadores I	1	OB	30	4
Laboratório de Programação de Computadores II	2	OB	30	4
Laboratório de Linguagens de Programação	4	OB	30	4
Laboratório de Algoritmos e Estrutura de Dados I	3	OB	30	4
Laboratório de Algoritmos e Estrutura de Dados II	4	OB	30	4
Laboratório de Banco de Dados I	5	OB	30	4
Lab. de Modelagem e Desenvolvimento de Software	5	OB	30	4
Sistemas Multimídia	6	OP	30	4
Interação Humano-Computador	8	OB	30	4
Total			270	36
Laboratório de Arquitetura de Sistemas Computacionais				
Disciplina	Período	Tipo	CH	Aulas/ semana*
Laboratório de Sistemas Digitais Para Computação	2	OB	30	4
Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores I	3	OB	30	4
Lab. de Arquitetura e Organização de Computadores II	4	OB	30	4
Laboratório de Sistemas Operacionais	6	OB	30	4
Lab. de Microprocessadores e Microcontroladores	6	OP	30	4
Laboratório de Redes de Computadores I	6	OB	30	4
Redes de Computadores II	7	OP	30	4
Compiladores	7	OB	30	4
Sistemas Distribuídos	8	OB	30	4
Total			270	36
Laboratório de Sistemas e Processos Produtivos				
Disciplina	Período	Tipo	CH	Aulas/ semana*
Laboratório de Instrumentação	5	OP	30	4
Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	6	OB	30	4
Laboratório de Automação de Processos Contínuos	7	OP	30	4
Laboratório de Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	7	OB	30	4

Automação de Processos de Manufatura	8	OP	30	4
Métodos Numéricos Computacionais	3	OB	30	4
Métodos Numéricos Computacionais Avançados	4	OP	30	4
Sistemas de Tempo Real	9	OP	30	4
Total			240	32
Laboratório de Inteligência Computacional				
Disciplina	Período	Tipo	CH	Aulas/ semana*
Laboratório de Inteligência Artificial	7	OB	30	4
Computação Gráfica	2	OB	30	4
Robótica	7	OP	30	4
Inteligência Computacional I	8	OB	30	4
Inteligência Computacional II	9	OP	30	4
Computação Evolucionária	9	OP	30	4
Inteligência Computacional para Otimização	8	OP	30	4
Total			210	28

Há que se chamar atenção para o fato de que, no cálculo da carga horária semanal de utilização dos laboratórios, não foram incluídas as demandas oriundas das disciplinas de Tópicos Especiais, visto que somente serão precisamente definidas a partir de suas proposições. Por outro lado, tais disciplinas têm papel importantíssimo no Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Computação, pois, conforme discutido na seção 3.2, será por meio destas disciplinas de Tópicos Especiais que os assuntos relacionados a temáticas emergentes na Engenharia de Computação e novas tecnologias, ou tecnologias que ainda não atingiram a maturidade, serão introduzidos no curso. Portanto, cabe registrar que, certamente, a demanda dos laboratórios propostos será significativamente superior à relacionada acima.

A proposta da Comissão para a organização das atividades laboratoriais é a de se criar 4 laboratórios, sendo um para cada eixo de conteúdos e atividades que caracterizem modalidades, ou especificidades, de formação profissional. Dito de outro modo, o presente Projeto Pedagógico, propõe um currículo que procura desenvolver quatro vertentes de formação profissional: engenharia de software, redes e sistemas distribuídos, sistemas e processos produtivos e sistemas inteligentes. Isso implica a organização das atividades de laboratório, o mais proximamente possível, em torno destas quatro vertentes.

Nesse sentido, para o pleno funcionamento do curso faz-se necessário a criação dos laboratórios de:

1. Laboratório de Engenharia de Software;
2. Laboratório de Arquitetura de Sistemas Computacionais;
3. Laboratório de Sistemas e Processos Produtivos;
4. Laboratório de Inteligência Computacional.

Lembrando que se prevê a divisão da turma em subgrupos de 20 alunos por laboratório, os mesmos deverão ser dimensionados para este número de alunos.

Este conjunto de laboratórios será necessário quando o curso estiver completamente implantado, *i.e.*, num período próximo de 4 anos. O planejamento plurianual para a criação dos laboratórios propostos, especificação de materiais e equipamentos, instalação dos equipamentos deverá ser feito após o curso ser aprovado.

Deve-se chamar a atenção para o fato de que, tais laboratórios poderão ser compartilhados com o curso técnico de informática industrial – em conformidade com a proposta de criação do Departamento de Computação incluindo a Coordenação de Informática industrial do DEII.

5.3 PROPOSTA DE CRIAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO DO CEFET-MG

A Comissão, como já foi dito anteriormente, propõe, caso o Curso de Graduação em Engenharia de Computação venha a ser aprovado, que seja criado o Departamento de Computação – DECOM. Tal departamento deverá ser constituído pelos docentes da área de computação do extinto DDB, pelos docentes da Coordenação de Informática Industrial do DEII, além dos novos docentes que deverão ser contratados para a oferta do curso. Essa proposta tem como objetivo integrar as áreas de informática do ensino médio e profissional com a área de computação do ensino superior, sob um único setor administrativo, experiência já implementada no CEFET-MG com sucesso.

6

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
SELECIONADAS**

1. ASSOCIATION OF COMPUTING MACHINERY – ACM; ASSOCIATION FOR INFORMATION SYSTEMS – AIS; INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS – IEEE: COMPUTER SOCIETY. **Computing Curricula 2005**. Disponível em: <<http://www.computer.org/education/CC2005.pdf>>. Acesso em: 20/02/2006.
2. BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática – Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática**. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/Sesu/>>. Acesso em: 22/11/2005.
3. BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia**. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/Sesu/>>. Acesso em: 22/11/2005.
4. BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Indicadores e Padrões de Qualidade para Cursos de Graduação de Engenharia – Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia**. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/Sesu/>>. Acesso em: 22/11/2005.
5. BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução CNE/CES 11/02**: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília: CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/>>. Acesso em: 21/11/2005.
6. COELHO, Suzana Lanna Burnier *et al.* **Proposta de Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica**. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2005.
7. CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA – CONFEA. **Resolução CONFEA 1.010/05**: Regulamenta atribuição de títulos profissionais 2005. Disponível em: <<http://www.confea.org.br/publique/>>. Acesso em: 21/12/2005.
8. PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Estatística e Informações**. Disponível em: <<http://www.pbh.gov.br/pbh/>>. Acesso em: 19/01/2006.
9. MINAS GERAIS. Disponível em: <<http://www.mg.gov.br/portalmg/>>. Acesso em: 19/01/2006.
10. TEIXEIRA, César A.C. *et al.* **Um Plano Pedagógico de Referência para Cursos de Engenharia de Computação**. SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br>>. Acesso em: 19/12/2005.
11. WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 8. Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática, 2. **Anais ...** Curitiba: Champagnat, 2000.

7

ANEXOS

ANEXO I – LEGISLAÇÃO EXTERNA PERTINENTE

Nos anexos seguintes, encontram-se, por ordem:

1. **Portaria DIR-430, de 27/10/2005:** designa Comissão para elaboração de proposta de criação do Curso de Graduação em Engenharia de Computação (total de 1 página);
2. **Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática:** elaborado pela Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática – CEEInf – do Departamento de Políticas do Ensino Superior da SESu/MEC (total de 25 páginas);
3. **Resolução CNE/CES 11, de 11/03/2002:** que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (total de 3 páginas);
4. **Parecer CNE/CES 1.362/2001, de 12/12/2001:** que subsidia a Resolução CNE/CES 11 (total de 6 páginas);
5. **Resolução CONFEA 1.010, de 22/08/2005:** que regulamenta a atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea (total de 7 páginas);
6. **Anexo I da Resolução CONFEA 1.010, de 22/08/2005:** que apresenta um glossário dos termos utilizados Resolução CONFEA 1.010 (total de 4 páginas);
7. **Anexo II da Resolução CONFEA 1.010, de 22/08/2005:** que sistematiza os campos de atuação das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea (total de 24 páginas).
8. **Resolução CNE/CES 02/2007, de 18/06/2007:** que dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos

cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial (total de 2 páginas);

9. **Parecer CNE/CES 8/2007, de 31/01/2007:** que subsidia a Resolução CNE/CES 02/2007 (total de 31 páginas);
10. **Resolução CNE/CES 03/2007, de 02/07/2007:** que dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, e dá outras providências. (total de 1 página).