



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

**PROJETO PEDAGÓGICO DO
CURSO DE
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**São Luís – MA
2015**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

REITOR DA UNIVERSIDADE
Prof. Gustavo Pereira da Costa

VICE-REITOR DA UNIVERSIDADE
Prof. Walter Canales Sant'Ana

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO
Prof.^a Andréa Araújo

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO
Prof. Gilson Martins Mendonça

PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO
Prof. Antonio Roberto Coelho Serra

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Prof. Marcelo Cheche Galves

PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO E ASSUNTOS ESTUDANTIS
Prof. Porfírio Candanedo Guerra

DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
Prof. Jorge de Jesus Passinho e Silva

DIRETOR DO CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO
Prof. Rogerio Moreira Lima Silva



Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Computação

Resumo

O objetivo deste documento é a atualização do Projeto Pedagógico para o Curso de Engenharia de Computação oferecido pelo Centro de Ciências Tecnológicas (CCT) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), visando atender a realidade do mercado e as recomendações advindas da análise pelo CEE-Conselho Estadual de Educação do Maranhão do currículo anterior, quando foi aprovado conforme Resolução nº 08/2011-CEE em 20 de Janeiro de 2011.

A responsabilidade deste plano é garantir qualidade aos formandos, estabelecendo as competências e habilidades mínimas para o perfil profissiográfico desejado, com a necessária base tecnológica, atendendo ao disposto no inciso II do art. 43 da LDB que estabelece como uma das finalidades do ensino superior “*formar* diplomados nas diversas áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua”.

Para a consecução deste projeto, tomou-se por base:

- documentos e recomendações emanadas:
 - pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), em particular a sua proposta “Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia da Computação” versão 2005 e atualizado em 2012;
 - pelo SESu/MEC e INEP/MEC;
 - pelo Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (PDCT);
 - pelo documento intitulado “Um Plano Pedagógico de Referência para Curso de Engenharia de Computação” e



elaborado pelos professores Cesar Teixeira, Joberto Martins, Antônio Prado, Orides Junior, Cláudio Geyer e Pauli Azeredo;

– pelas Diretrizes Curriculares para Cursos de Graduação em Engenharia e Ciências da Computação –MEC e SBC;

– Projeto de Resolução do CNE/CES que aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos na área de Computação, que foi aprovado em 9 de março de 2012 e aguarda homologação.

- guias e relatórios de força tarefa:

– ACM Guidelines For Associate-Degree Programs In Computer Science 2010;

– The Joint Task Force for Computing Curricula 2005 - A cooperative project of The Association for Computing Machinery (ACM), The Association for Information Systems (AIS), The Computer Society (IEEE-CS) - 30 September 2005;

– IEEE Computer Society/ACM Task Force on the "Model Curricula for Computing" in Computer Engineering Volume - Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering - December 2009;

– Software Engineering Volume August 23, 2004– Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering.

- currículo de curso:

– Ciências da Computação das seguintes instituições:

- Universidade Federal de São Carlos;
- Universidade Federal do Rio Grande do

Sul;

- Universidade Federal de Pernambuco;
- Universidade Federal de Santa Catarina;
- Universidade Federal do Paraná;
- Universidade de Boston;



- Universidade de Berkeley, curriculum 2013;
 - Universidade de Harvard;
 - Universidade de Caltech, curriculum 2013;
 - Universidade de Winconsin-Madison, curriculum 2013;
 - Universidade de Illinois.
- Engenharia de Computação das seguintes instituições:
- Universidade Federal de Santa Catarina;
 - Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
 - Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA);
 - Universidade Federal do Pará;
 - Universidade Federal do Paraná;
 - PUC-Campinas;
 - PUC-Rio de Janeiro;
 - USP-São Carlos;
 - Universidade Estadual de Feira de Santana;
 - Universidade Federal de Goiás;
 - Universidade Estadual de Campinas;
 - Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
 - Universidade Federal de Pernambuco;
 - Universidade de Berkeley, curriculum 2013;
 - Universidade de Harvard;
 - Universidade de Caltech, curriculum 2013;
 - Universidade de Winconsin-Madison, curriculum 2013;



Outros documentos que ajudaram a nortear a concepção deste projeto estão listados na seção de referências bibliográficas.

Por outro lado, também se estabeleceu que o projeto pedagógico devesse atender os preceitos de avaliação de curso estabelecidos pela Portaria INEP nº179 de 24/08/2005, bem como pelo documento “Avaliação de Cursos de Graduação”, instrumento publicado em maio de 2006 pelo INEP/MEC. Esses documentos foram estudados e as suas características primordiais foram incorporadas a este projeto pedagógico.

Uma das características deste projeto pedagógico é que se procurou adotar o que há de mais moderno para educação em Engenharia de Computação, tomando o que há de melhor nas instituições pesquisadas e consultadas ao mesmo tempo em que se leva também em consideração as nuances do ambiente institucional da UEMA, de modo a se formar um profissional altamente qualificado para atuar, individualmente ou em equipe, em soluções computacionais para problemas que impliquem o envolvimento do profissional com as características físicas do ambiente ou do objeto de trabalho. O Engenheiro de Computação formado pela UEMA será um profissional preparado para aplicar a matemática, a ciência e as tecnologias modernas em soluções computacionais importantes para o bem estar e a segurança da sociedade.

Para isso, foi importante o que está definido no documento intitulado “Grandes Desafios da Pesquisa em Computação no Brasil” fruto do Seminário realizado em 8 e 9 de maio de 2006 e promovido pela SBC, que permitiu o delineamento das habilidades aqui estabelecidas, face o que se espera da Universidade diante do Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PDCT) do Estado do Maranhão.

Este projeto pedagógico atende a demanda existente por profissionais em Engenharia de Computação no Estado do Maranhão e na região Nordeste. Este documento favorece uma cooperação multidisciplinar entre os diversos cursos do CCT/UEMA, fortalecendo a formação de um engenheiro de computação e dando a seus egressos condições de generalidade e especificidades desejadas pelo mercado. Assim, neste projeto pedagógico, propomos um curso de Engenharia de Computação com três áreas de concentração:

- Engenharia de Software e Tecnologia da Informação;



- Automação e Controle;
- Telemática e Telecomunicações.

A opção por um curso com três diferentes áreas de concentração possibilita a oferta de certificações capazes de dar uma formação diferenciada e contínua a profissionais já egressos do próprio curso ou de outros cursos tais como de Ciências da Computação, Tecnológicos nas áreas de Informática, Engenharia, etc. Além disto, as mesmas podem ser combinadas para proporcionar uma formação profissional múltipla através de oferta de cursos de educação continuada. Esta forma adotada por nós desde 2012, recentemente vem sendo largamente utilizada, tendo inclusive a Universidade Federal do Maranhão projeto neste sentido.

Independentemente da opção que o aluno fizer, o elenco de componentes curriculares obrigatórios é suficiente para promover a formação básica e essencial do engenheiro, principalmente nos aspectos referentes aos conhecimentos físicos e às tecnologias computacionais necessárias à sua atuação profissional.

Portanto, considerando-se essas três áreas de concentração, este projeto pedagógico foi desenvolvido para que o Curso de Engenharia de Computação possibilite uma formação fortemente fundamentada e mais completa possível que dê aos egressos a aptidão de resolver as classes de problemas de sua área, a possibilidade de desempenhar bem as funções que poderão vir a exercer e a capacidade de adaptação à evolução tecnológica.

Por fim, apresenta-se a infraestrutura material, humana, computacional, laboratorial, espacial, didático-pedagógica e procedural necessária, que possibilite a implantação do curso e suas habilitações.



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Estrutura em Camadas do Projeto Pedagógico de Engenharia de Computação	16
Figura 2 - Estrutura dos componentes curriculares do curso de Engenharia de Computação	56
Tabela 1. Componentes curriculares do núcleo comum	57
Tabela 2. Componentes curriculares do núcleo profissional.....	59
Tabela 3. Componentes curriculares do núcleo livre agrupado por área afim	61
Tabela 4. Resumo das características do curso de Engenharia de Computação	65
Tabela 5. Lista de disciplinas para as quais professores devem ser contratados.....	77



Índice

	página
Resumo.....	3
1. Introdução.....	11
2. Caracterização Institucional da UEMA.....	13
2.1. Histórico.....	13
2.2. Finalidade.....	13
2.3. Missão da UEMA.....	14
2.4. Missão do Curso.....	14
2.5. Estrutura.....	14
3. Concepção.....	16
3.1. Denominação do Curso.....	17
3.2. Áreas de Concentração.....	20
3.3. Competências e Habilidades.....	21
3.3.1. Genéricas de um Engenheiro.....	22
3.3.2. De um Engenheiro de Computação.....	23
3.3.3. Específicas da Área de concentração de Telemática e Telecomunicações.....	26
3.3.4. Específicas da área de concentração de Engenharia de Software e Tecnologia da Informação.....	27
3.3.5. Específicas da Área de concentração de Automação e Controle.....	27
3.4. Perfil do Egresso.....	28
3.4.1. Classes de Problemas que os Egressos Estarão Capacitados a Resolver..	29
3.4.2. Funções que os Egressos Poderão Exercer no Mercado de Trabalho.....	32
3.5. Capacidade de Adaptação do Egresso à Evolução da Computação e de suas Tecnologias.....	33
3.6. Descrição da Metodologia do Curso em Função do Perfil dos Egressos e do seu Papel na Sociedade.....	33
3.6.1. Como Formar Profissionais Capazes de Serem Agentes Transformadores da Realidade Regional.....	34
3.7. Bases Tecnológicas.....	35
3.8. Modularidade.....	40
3.9. Demandas, Vagas, Turmas e Turnos de Funcionamento do Curso.....	42
3.10. Demanda, Oferta Verificada e Processo Seletivo (ver Apêndice II).....	42
4. Gestão Acadêmica do Curso.....	43
4.1. Colegiado do Curso.....	43
4.2. Núcleo Docente Estruturante.....	44
5. Projeto Curricular.....	45
5.1. Geral.....	45
5.2. Desenvolvimento dos Conteúdos Programáticos.....	45
5.3. Características de Ensino a Serem Adotados.....	46
5.3.1. Análise Crítica.....	46
5.3.2. Abstração.....	47
5.3.3. Criatividade.....	47
5.3.4. Empreendedorismo.....	47
5.3.5. Ferramentas Tecnológicas.....	48
5.3.6. Tecnologia na Aprendizagem.....	48



5.3.7.	Motivação para Aprender.....	49
5.3.8.	Multidisciplinaridade	50
5.3.9.	Métodos Formais	51
5.3.10.	Referências	52
5.3.11.	Utilização de Laboratórios.....	53
5.4.	Estrutura de Funcionamento.....	55
5.4.1.	Implantação desta Estrutura Curricular	55
5.5.	Estrutura Física	55
5.6.	Organização Curricular.....	56
5.6.1.	Componentes Curriculares do Núcleo Comum.....	57
5.6.2.	Componentes Curriculares do Núcleo Profissional Específico e Núcleo Livre	59
5.6.2.1.	Núcleo Profissional	59
5.6.3.	Atividades Complementares	63
5.7.	Periodização Currículo 2014	64
5.8.	Pré-requisitos e Co-requisitos.....	65
5.9.	Responsabilidade pela Implantação.....	65
5.10.	Características de Funcionamento do Curso.....	65
5.11.	Progressão e Itinerários Curriculares	66
6.	Bases e Modelos de Avaliação	66
6.1.	Geral.....	66
6.2.	CrITÉRIOS de Avaliação.....	68
6.2.1.	Certificação de Aquisição de Competência e Habilidades	71
6.2.2.	Assiduidade	71
6.2.3.	Recuperação	71
7.	Docentes e outros Recursos Humanos	73
7.1.	CORPO DOCENTE.....	73
7.1.1.	Nominata do corpo docente.....	73
7.2.	Qualificação dos Docentes Existentes	76
7.3.	Docentes a Contratar.....	77
7.4.	Outros Recursos Humanos	79
8.	Outros Recursos	80
8.1.	Geral.....	80
8.2.	Laboratórios.....	81
9.	Acesso.....	82
10.	CORPO TÉCNICO	83
11.	AVALIAÇÃO.....	84
12.	Avaliações institucionais	86
13.	Ementário do curso de Engenharia de Computação da UEMA.....	87
	REFERÊNCIAS	197



1. INTRODUÇÃO

Para a elaboração deste novo projeto pedagógico, faz-se um levantamento de necessidades e demandas de profissionais nas áreas de Computação, incluindo todas as denominações conhecidas, nos diversos setores da economia regional, com influência substancial da economia nacional. Nesse levantamento, ficou evidenciada, com maior frequência, a necessidade de um profissional que conseguisse gerir e produzir projetos de automação em geral, resolver problemas pertinentes às áreas de telemática e telecomunicações que envolvam tecnologias de automação, ferramentas de projeto, software e integração de todas elas, ter conhecimentos de computação e novas tecnologias que permitam aperfeiçoar os recursos corporativos e principalmente, tenham conhecimento de procedimentos de produção em todos os níveis para projetarem sistemas de automação.

Essa base de conhecimento empírico nos levou a formar grupos de discussão dentro do CCT/UEMA de forma a identificar que substrato de inteligência nos permitiria um projeto de um curso que viesse a atender a essa demanda. Por outro lado, a administração superior da UEMA já nos havia determinado o estudo de abertura de um curso na área de Computação movida pelos apelos, a ela feitos, pela área industrial e de serviços do Estado do Maranhão. Assim, a reivindicação da sociedade foi completamente averiguada no levantamento de suas necessidades.

Dessa forma, procurou-se estabelecer um conjunto de estudos e relações com outras instituições e profissionais que pudessem nos dar o suporte necessário à feição de um projeto pedagógico capaz de:

- responder a uma solicitação formal (Resoluções 261/2001, 276/2001 e 1045/2012 CEPE/UEMA; Resolução 298/2006 do CEE-MA, Instrução Normativa 01/2001-PROGAE/UEMA e Parecer CNE/CES 136/2012 aprovado em 09/03/2012) com a autonomia que nos é assegurado pela LDB em seu art.53;
- atender as diretrizes estabelecidas pelo Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PDCT) do Estado do Maranhão;
- atender às diretrizes curriculares emanadas pelo CNE, as recomendações da Sociedade Brasileira de Computação (SBC),



Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE), e de outros foros nacionais e internacionais preocupados com o ensino da Computação como a *Association of Computing Machinery (ACM)*, *Institute of Electrical & Electronics Engineers-Computer Society (IEEE-CS)*, dentre outros, em especial ao Parecer CNE/CES 136/2012 aprovado em 09/03/2012;

- atenderá demanda com a formação de profissionais com conhecimentos, habilidades e competências capazes de suprir o mercado;
- construir e organizar um currículo capaz de ser flexível na forma, mas extremamente baseado no conhecimento, levando em consideração as novas tecnologias pedagógicas de ensino baseadas em competências e habilidades, sem perder de vista a organização modular do curso que permita a oferta futura de certificações por meio do ensino continuado e de cursos sequenciais;
- otimizar os recursos disponíveis na UEMA, de modo a minimizar os custos da implantação do curso e suas habilitações.

O próximo passo foi o de projetar uma estrutura acadêmico-pedagógica capaz de acompanhar o progresso dos alunos, de avaliar continuamente o processo de ensino-aprendizagem, o processo de avaliação adotada, permitir uma formação continuada dos docentes e possibilitar o gerenciamento adequado dos resultados de forma a possibilitar a correção dos fatores que possam gerar desempenho abaixo do desejado nos docentes e discentes. Essa estrutura deve estar tecnologicamente atualizada, não só nos aspectos das tecnologias fim do curso, como também naquelas tecnologias meios, como instrumentos de avaliação docente, avaliação discente, técnicas pedagógicas modernas, dentre outras.

O mais interessante de tudo é que se encontra terreno fértil para a aceitação da implantação desses novos conceitos, não só na administração superior como na administração intermediária e nos docentes.

Para a apresentação deste projeto pedagógico, vamos seguir os itens solicitados na Resolução N° 298/2006-CEE, art. 23º, na parte "II - Do curso proposto", sem deixar de atender os tópicos exigidos pela IN 01/2001-PROGRAE/UEMA.



2. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA UEMA

2.1. Histórico

A Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) teve sua origem na Federação das Escolas Superiores do Maranhão (FESM), que fora criada pela Lei Estadual nº3. 260 de 22 de agosto de 1972, para coordenar e integrar os estabelecimentos isolados do Sistema Educacional Superior do Maranhão.

Constituída inicialmente de quatro unidades de ensino superior: Escola de Administração, Escola de Agronomia, Escola de Engenharia e Faculdade de Educação de Caxias. Posteriormente, a Escola de Medicina Veterinária (1975) e a Faculdade de Educação de Imperatriz (1979) foram incorporadas. Esta Federação foi transformada em Universidade Estadual do Maranhão pela Lei nº4. 400 de 30 de dezembro de 1981.

A UEMA é uma autarquia de natureza especial, vinculada à Secretária de Ciências e Tecnologia. Goza de autonomia didática, científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, de acordo com o que preceitua o art.272 da Constituição Estadual.

A UEMA teve seu funcionamento autorizado pelo Decreto Federal nº94. 143 de 25 de março de 1987.

2.2. Finalidade

De acordo com a Lei de sua criação, a UEMA tem as seguintes finalidades:

- oferecer educação de nível superior, formando profissionais técnicos e científicos, tendo em vista os objetivos nacionais, estaduais e regionais;
- dinamizar a produção científica e a renovação do conhecimento humano, através da pesquisa voltada, sobretudo, para a realidade regional;
- promover a participação da comunidade nas atividades de cultura, ensino, pesquisa e extensão;



- organizar a interiorização do ensino superior, através da criação de cursos notadamente de Agronomia e Medicina Veterinária para fazer face à peculiaridade do mercado de trabalho regional.

2.3. Missão da UEMA

A missão da Universidade Estadual do Maranhão é servir a sociedade oferecendo formação educacional de excelência orientada para a cidadania, produzindo conhecimento e prestando serviços de qualidade, por meio de uma gestão participativa com responsabilidade social e ambiental. Entre os valores da UEMA, destaca-se o “compromisso com o desenvolvimento científico e tecnológico” e como uma de suas finalidades encontra-se “a promoção da difusão do conhecimento e a produção do saber e de novas tecnologias”. Assim, a Universidade deve oportunizar o desenvolvimento humano e social.

2.4. Missão do Curso

O Curso de Engenharia de Computação tem a missão de contribuir com todas as atividades que a sociedade atribui à universidade: ensino, pesquisa e atividades de cultura e extensão nas áreas da Engenharia de Computação. A missão da Engenharia de Computação é formar profissionais, líderes e cientistas, apoiando a comunidade na resolução de problemas relacionados à sua atuação, e colaborando para a construção de uma sociedade justa e buscando melhoria da qualidade de vida dos brasileiros.

2.5. Estrutura

Na forma do art. 207 do Decreto Estadual nº13. 817 de 25 de abril de 1994, a Estrutura Organizacional da UEMA está dividida em quatro níveis:

- Nível de Administração Superior constituído por:
 - Conselho Universitário;
 - Conselho Administrativo;
 - Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão;
 - Reitoria.
- Nível de Assessoramento constituído por;



- Auditoria;
- Gabinete.
- Nível de Execução Instrumental constituído por:
 - Pró-Reitoria de Administração;
 - Pró-Reitoria de Planejamento;
 - Divisão de Serviço Social e Médico;
 - Biblioteca Universitária.
- Nível de Execução Programática constituído por:
 - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação;
 - Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis;
 - Pró-Reitoria de Graduação;
 - Centros.

Os Centros são órgãos que têm a responsabilidade de administrar, coordenar e acompanhar os Departamentos e Cursos situados numa área de estudo. A UEMA possui vinte e três centros.

Atualmente, o Centro de Ciências Tecnológicas (CCT) administra os seguintes cursos: Engenharia Civil, Engenharia Mecânica, Engenharia de Computação, Arquitetura e Urbanismo, Oficial Bombeiro e Engenharia da Produção.



3. CONCEPÇÃO

Neste item, colocar-se-ão os porquês da escolha da denominação do curso, do estabelecimento de suas habilitações, do estabelecimento do currículo por competência, dos critérios de avaliação, dentre outros aspectos desta proposta de política pedagógica.

A apresentação da estrutura está esquematizada em camadas, conforme a Figura 1. Estas camadas permitem a conceituação e a definição dos diversos critérios que foram envolvidos na formulação deste projeto pedagógico do curso de Engenharia de Computação (ENGCAMP).

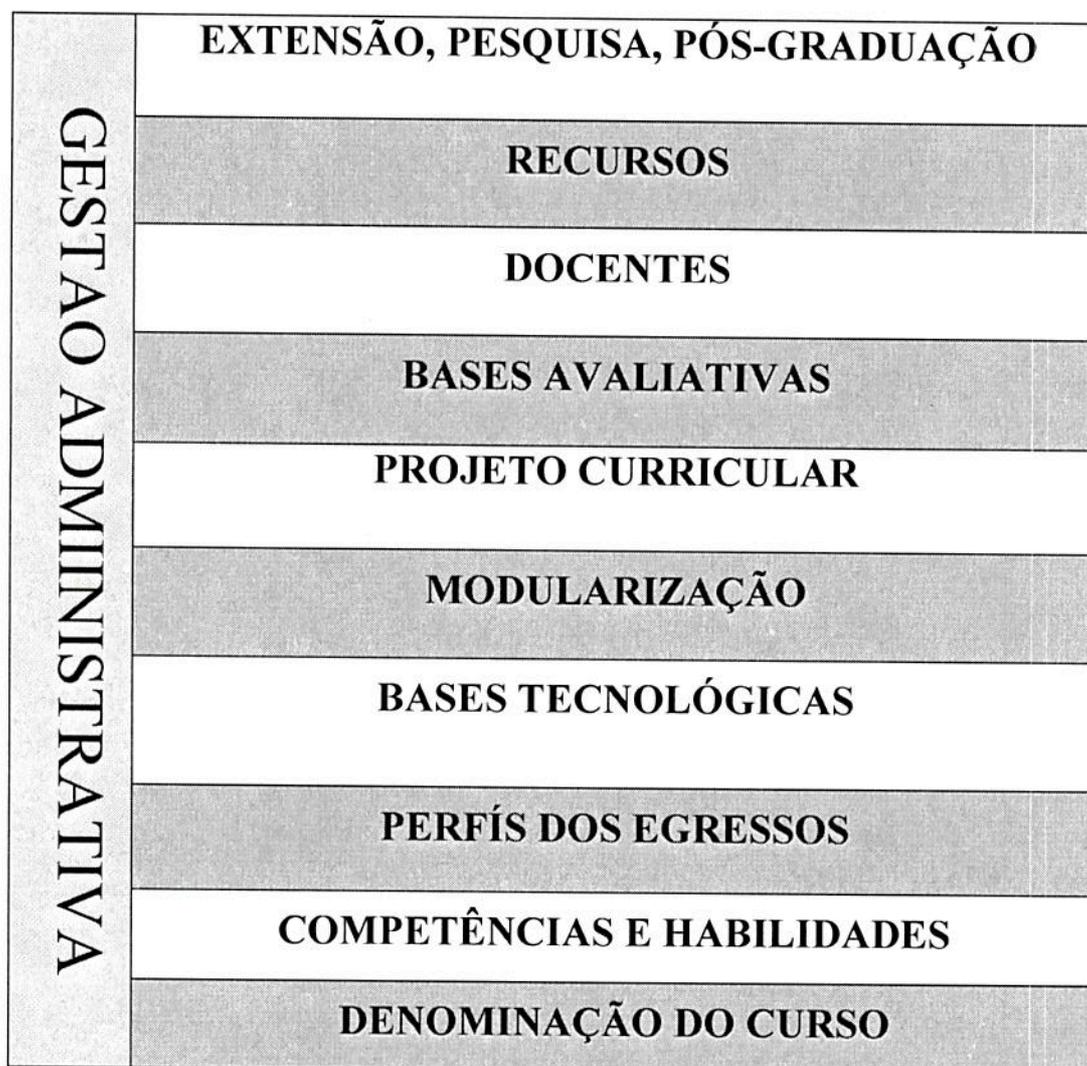


Figura 1. Estrutura em Camadas do Projeto Pedagógico de Engenharia de Computação



3.1. Denominação do Curso

Primeiramente, é preciso esclarecer que a dualidade de denominações hoje existente na área de computação com relação a seus cursos – Ciências da Computação e Engenharia de Computação – não é apenas semântica.

O documento desenvolvido pela força-tarefa para o “*Computing Curricula 2004*” entre ACM-IEEE-CS conceitua a Engenharia de Computação como um ramo ou uma especialização da Ciência da Computação, embora em alguns momentos pareçam que coincidem.

O documento “*Perfis de Profissionais e Denominação de Cursos*” publicado no site da Coordenação da Comissão de Especialistas do Ensino em Informática (MEC-SESu) afirma também:

“Não há consenso quanto à diferença de perfil entre os cursos denominados de Ciência da Computação e Engenharia de Computação. Normalmente, a diferença está na aplicação da ciência da computação e no uso da tecnologia da computação: os cursos de Engenharia de Computação visam a aplicação e o uso de tecnologia da computação, especificamente, na solução dos problemas ligados a automação industrial e a redes e telecomunicações. Muitos cursos de Engenharia de Computação visam, também a aplicação da física e eletricidade na solução de problemas de automação industrial. Esses cursos incluem, portanto, nos seus currículos, uma nova base científica, a física e a eletricidade, que se introduzida de forma abrangente e profunda estendem demasiadamente os currículos dos cursos, além de invadir a área de competência da engenharia elétrica. Os cursos de Ciência da Computação se possuem uma formação complementar em automação industrial não diferem muito dos cursos de Engenharia de Computação”.

O artigo “*Software Engineering Programmers are not Computer Science Programmers*” de David Lorge Parnas (In *Annals of Software Engineering* 6(1;4):19-37, 1998. Kluwer Academic Publisher) nos diz que “... a ciência da computação pode ser vista para o engenheiro de computação assim como a física é vista para o engenheiro electricista”.

Assim, o Engenheiro de Computação deve ser um profissional preparado para aplicar a matemática, a ciência da computação e as tecnologias modernas em



soluções computacionais, eficientes, seguras e confiáveis, que assegurem o bem estar da sociedade e em particular das corporações.

O Parecer 136/2012 do CNE/CES aprovado em 9 de março de 2012, do prof. Paulo Monteiro Vieira Braga Barone, explicita que

“Os Engenheiros de Computação disponibilizam para a sociedade produtos de eletrônica de consumo, de comunicação e de automação (industrial, bancária e comercial). Eles desenvolvem também sistemas de computação embarcados em aviões, satélites, automóveis, para realizar funções de controle. Uma grande linha de sistemas tecnologicamente complexos, como sistemas de geração e distribuição de energia elétrica e plantas modernas de processamento e industrial, dependem de sistemas de computação desenvolvidos e projetados por Engenheiros de Computação. Existe uma convergência de diversas tecnologias bem estabelecidas (como tecnologias de televisão, computação e redes de computadores) resultando num acesso amplo e rápido a informação em grande escala, cujo desenvolvimento os Engenheiros de Computação têm uma participação efetiva.”

No Maranhão, além do Curso de Engenharia de Computação da UEMA, existe um curso na FAMA, curso de Ciências da Computação na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), e diversos cursos de tecnólogos na área oferecidos pelo UniCEUMA e CEFET, e outras que suprem, em parte, a necessidade do mercado do tecnólogo. Sabe-se pela imprensa que tanto a UFMA como o UniCeuma estão implantando também um curso de Engenharia de Computação. Porém, no Estado do Maranhão, existe uma demanda por profissionais qualificados com formação em Engenharia de Computação que é o objeto deste projeto pedagógico proposto pela UEMA.

Como na UEMA existe um curso de Engenharia Mecânica, que também tem interesse na área de Automação – na automação industrial que se refere aos tipos de processo contínuos (ex. produção em fluxo contínuo) quanto a processos discretos (ex. processos de manufatura em geral) – e na Instrumentação, áreas que um curso de Engenharia de Computação poderá colaborar na formação de docentes e discentes como também no sentido da sinergia necessária para otimizar recursos. Nesse mesmo sentido, a UEMA conta com cursos de Engenharia Civil, Administração e Arquitetura, cursos que hoje demandam um substrato de conhecimentos em computação capaz de produzirem construções mais inteligentes, seguras e econômicas. Por tudo isso, além



das características de demanda local e de preparação de profissionais para o processo de industrialização do Estado do Maranhão – processo em expansão – é que se optou por um curso de Engenharia de Computação.

É importante ressaltar, que existe na UEMA um Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Computação e Sistemas (PECS), com um curso de Mestrado Profissionalizante que dá suporte a formação ainda mais especializada dos egressos do curso de graduação, e se está estudando uma forma de integração de disciplinas entre o PECS e o ENGCOMP.

Segundo o documento “Indicadores e Padrões de Qualidade para Cursos de Graduação da área de COMPUTAÇÃO”, os Cursos de Ciência da Computação e de Engenharia de Computação possuem as seguintes características:

- cursos cujos currículos possuem uma base teórica profunda em computação;
- cursos nos quais os alunos têm uma intensa atividade de estudos e exercícios extraclasse;
- cursos de formação tecnológica que visam o desenvolvimento tecnológico e, portanto, pretendem ou devem estar cercados por um ambiente industrial/empresarial de computação;
- cursos em que a formação complementar visa conhecer um domínio de aplicação, fora da área de computação, com vistas ao desenvolvimento de tecnologias (ferramentas) para a solução dos problemas do domínio;
- cursos voltados não apenas para o mercado de trabalho imediato, mas, principalmente, para alavancar/transformar o mercado de trabalho, através da produção/geração de novas tecnologias;
- cursos em que os alunos são desafiados a participar dos projetos de pesquisas dos professores na qualidade de alunos de iniciação científica;
- cursos em que seus professores estão engajados efetivamente na pesquisa científico-tecnológica sendo, portanto, recomendável à



inserção desses cursos em um ambiente de pós-graduação e/ou de pesquisa na área;

- cursos recomendados para incluírem nos seus currículos um Trabalho de Diplomação (Trabalho de Conclusão de Curso);
- cursos recomendados para serem oferecidos no turno diurno;
- cursos de mercado de trabalho restrito;
- cursos em que os melhores alunos devem ser estimulados a prosseguir estudos em nível de mestrado e doutorado.

Tudo isso vem ao encontro desta proposta Pedagógica para o curso de Engenharia de Computação da UEMA.

3.2. Áreas de Concentração

Quanto às áreas de concentração ou habilitações, já se tinha um perfil preliminar, quando se optou por dar suporte à Engenharia Mecânica: automação e controle industrial – área que requer conhecimentos tecnológicos em Física e controle de sistemas, arquitetura de computadores, sistemas de tempo real, redes de computadores e telecomunicações, sistemas distribuídos, engenharia de software, confiabilidade de sistemas e robótica.

Essa multidisciplinaridade nos permite agrupar tais áreas em um conjunto de habilitações baseado numa estrutura de conhecimentos (habilidades e competências) que já está, em parte, disponível no CCT da UEMA, através de seus cursos de Engenharia Civil, Arquitetura e Engenharia Mecânica.

As três áreas de concentração que serão oferecidas no curso de Engenharia de Computação da UEMA serão:

- Engenharia de Software e Tecnologia da Informação;
- Automação e Controle;
- Telemática e Telecomunicações.

Dessa forma, o Curso de Engenharia de Computação com suas áreas de concentração requer um esforço multidisciplinar de integração departamental, que com certeza, exigirá um trabalho de reestruturação dos diversos órgãos envolvidos, de forma



que eles possam absorver e aplicar novas tecnologias de transferência de conhecimento e de avaliação de desempenho, ainda não implementadas nos cursos presenciais da UEMA tal como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

As áreas de concentração serão ofertadas aos alunos a partir do 8º período quando serão disponibilizadas disciplinas eletivas para cada área, em cooperação com o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Computação e Sistemas, com base na disponibilidade docente e na demanda discente. O processo de escolha da disciplinas eletivas pelos alunos decide a área de concentração onde fará as demais disciplinas eletivas nos períodos subsequentes. No processo de integração com a pós-graduação, será possível escolher as disciplinas eletivas dentre as disciplinas do Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Computação e Sistemas.

3.3. Competências e Habilidades

Neste projeto pedagógico, desenvolveu-se a estrutura curricular do curso de Engenharia de Computação baseada na formulação pedagógica voltada a competências, a partir das diretrizes curriculares para os cursos de engenharia e para cursos de computação.

Essa quebra de paradigma, esse rompimento com o modelo pedagógico reprodutivo, deve garantir que esta estrutura curricular atenda às habilidades e competências estabelecidas para o egresso do curso.

Não se pode esquecer que, os cursos de Engenharia são submetidos ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) (estabelecido pela Lei 10.861 de 14 de abril de 2004) e ao seu exame denominado Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) que, se por um lado restringe o instrumento estabelecido no artigo 53 da LDB, por outro lado força a instituição mantenedora do curso em colocar no plano pedagógico do curso os instrumentos básicos que garantam uma avaliação de desempenho satisfatório dos alunos do curso, quando submetidos ao “exame”. Essa característica não foi esquecida na elaboração deste projeto pedagógico.

É importante lembrar que a Portaria INEP nº 179, de 24 de agosto de 2005, estabeleceu que a avaliação de desempenho de estudantes siga um perfil de habilidades



e competências, na área de Engenharia de Computação (art 6º, §II) conforme descrito a seguir (grifo nosso):

“Os cursos de Engenharia de Computação têm a Computação como atividade fim e visam à aplicação da Ciência da Computação e o uso da tecnologia da computação, especificamente, na solução dos problemas ligados a processos de automação e comunicação de dados. Esses cursos se caracterizam pela utilização intensiva de conceitos de Física, Eletricidade, Controle de Sistemas, Robótica, Arquitetura e Organização de Computadores, Sistemas de Tempo Real, Redes de Computadores e de Sistemas Distribuídos. Os egressos desses cursos podem potencialmente ser empreendedores e estar situados no estado da arte da ciência e da tecnologia da Computação e Automação, sendo aptos ao projeto de software e hardware. Esses egressos devem ter capacidade de continuar suas atividades na pesquisa, promovendo o desenvolvimento científico, ou aplicando os conhecimentos científicos, promovendo o desenvolvimento tecnológico nas áreas de Computação e Automação”.

3.3.1. Genéricas de um Engenheiro

As habilidades e competências que um Engenheiro tem que possuir são (conforme as diretrizes curriculares aprovadas pela Resolução CNE/CES 11-2002 de 11 de março de 2002):

- aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;



- comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- atuar em equipes multidisciplinares;
- compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional;
- avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Além disso, as Diretrizes Curriculares para Cursos da Área de Computação e Informática confirmam essas competências e habilidades básicas para o Engenheiro de Computação.

3.3.2. De um Engenheiro de Computação

As competências e habilidades (aptidões) específicas da profissão de Engenheiro da Computação estão intimamente ligadas às habilitações estabelecidas. Dessa forma, conforme Parecer 136/2012, pode-se acrescentar àquelas supracitadas, as seguintes:

- utilizar a matemática, a eletrônica, a ciência da computação, conhecimentos de física e tecnologias modernas no apoio à construção de produtos ou serviços seguros, confiáveis e de relevância à sociedade visando a análise e o projeto de sistemas de computação, incluindo sistemas voltados a automação e controle de processos industriais, sistemas e dispositivos embarcados, sistemas e dispositivos de telecomunicações e equipamentos de instrumentação eletrônica;
- planejar, especificar, projetar, construir, implementar, testar verificar e validar sistemas de computação (sistemas digitais) incluindo computadores, sistemas baseados em microprocessadores, sistemas de comunicações e sistemas de automação, seguindo teorias, princípios, métodos, técnicas e procedimentos da Engenharia de Computação;



- compreender, implementar e gerenciar a segurança de sistemas de computação – hardware e software;
- gerenciar e manter sistemas de computação, inclusive redes e seus softwares de controle e gestão;
- desenvolver processadores específicos, sistemas integrados e sistemas embarcados, incluindo o desenvolvimento de software para esses sistemas;
- analisar e avaliar arquiteturas de computadores incluindo plataformas paralelas e distribuídas, como também desenvolver e otimizar software para eles;
- projetar e implementar softwares para sistemas de telecomunicações;
- analisar, avaliar e selecionar plataformas de hardware e softwares adequados para suporte de aplicação e sistemas embarcados de tempo real;
- analisar, avaliar, selecionar e configurar plataformas de hardware para o desenvolvimento e implementação de aplicações de software e serviços;
- manter software no apoio à construção ou incorporado a produtos ou serviços, principalmente nos produtos e serviços que requeiram a interação com o ambiente e ou dispositivos físicos, além do próprio sistema computacional utilizado para o processamento de dados;
- tirar proveito das tecnologias já estabelecidas e desenvolver novas técnicas, no sentido de gerar produtos e serviços como mencionados nos itens anteriores;
- entender e interagir com o ambiente em que os produtos e serviços, por ele projetado ou construído, irão operar;
- conhecer a ciência da computação e os métodos necessários para aplicá-la;
- conhecer suficientemente outras áreas (física, eletricidade, administração, etc.), além da computação, que lhe permita assumir a responsabilidade completa de produtos e serviços até um determinado nível de especificidade;



- interagir e se comunicar com profissionais da área de computação e profissionais de outras áreas no desenvolvimento de projetos em equipe;
- interagir e se comunicar com clientes, fornecedores e com o público em geral;
- supervisionar, coordenar, orientar, planejar, especificar, projetar e implementar ações pertinentes à engenharia de computação e analisar os resultados;
- realizar estudos de viabilidade técnico-econômica e orçamentos de ações pertinentes à engenharia de computação;
- ter atitude e postura de permanente busca da atualização profissional;
- ter atitude de aceitar a responsabilidade pela correção, precisão, confiabilidade, qualidade e segurança de seus projetos e implementações;
- demonstrar conhecimento e aplicar as teorias, modelos e técnicas atuais que provêm base para a identificação de problema, sua análise, projeto de software, desenvolvimento, implementação, verificação e documentação;
- compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional e avaliar o impacto de suas atividades no contexto social e ambiental;
- ter capacidade de projetar, construir, testar e manter software e sistema computacional no apoio à construção ou incorporado a produtos ou serviços que requeiram uma interação com o ambiente;
- ter conhecimento da ciência da computação e de métodos necessários para aplicá-la;
- ter capacidade de projetar e configurar sistemas computacionais em que sejam exigidas definições de funções a serem implementadas em software e/ou hardware, selecionando seus componentes básicos;
- desenvolver softwares que resolvam problemas complexos, empregando conhecimentos instrumentais às áreas da Engenharia de Computação;



- compreender as diferentes atividades envolvidas no desenvolvimento de um software;
- solucionar problemas que requeiram o uso de técnicas formais no desenvolvimento de software e de sistemas de engenharia da computação;
- solucionar problemas que exijam a gerência de desenvolvimento de software, de sistemas, com aplicação de modelos de qualidade;
- desenvolver novas aplicações, produtos, serviços e sistemas nas habilitações estabelecidas;
- analisar desempenho de projetos e sistemas, propostos ou implementados, através de modelos analíticos, simulações ou de experimentos;
- analisar e determinar requisitos que um projeto ou sistema deve atender, documentando os requisitos de forma clara, concisa, precisa, organizada e de fácil uso;
- conceber sistemas e softwares para funcionar conforme projetado através da combinação de codificação, validação e teste de unidades ou de módulos;
- conceber projeto, implementação e teste de comportamento dinâmico de software e sistemas de automação e controle;
- aprender novos modelos, técnicas e tecnologias tão logo surjam, e manter sempre presente a necessidade de seu desenvolvimento profissional contínuo.

3.3.3. Específicas da Área de concentração de Telemática e Telecomunicações

As habilidades e competências específicas da área de concentração em Telemática e Telecomunicações são as seguintes:

- consultoria e integração de sistemas de telecomunicações e rede de computadores;
- desenvolvimento de produtos e serviços em telemática;



- análise e projeto de sistemas de redes e comunicação;
- gestão de tecnologias;
- projeto de modelos de gestão de redes de comunicação de dados;
- ter familiaridade com as tecnologias de redes e de sistemas de telecomunicações, sendo capaz de discernir como, quando e quanto utilizar tais ferramentas.

3.3.4. Específicas da área de concentração de Engenharia de Software e Tecnologia da Informação

As habilidades e competências específicas da área de concentração em Engenharia de Software e Tecnologia da Informação são as seguintes:

- consultoria e integração de sistemas;
- desenvolvimento de software;
- desenvolvimento Web e comércio eletrônico;
- desenvolvimento de produtos e serviços à sociedade;
- análise e projeto de sistemas;
- gerenciamento de sistemas e tecnologias;
- integração de tecnologias de TI e ES;
- familiaridade com as tecnologias e ferramentas de análise e projeto de software, sendo capaz de discernir como, quando e quanto utilizar tais ferramentas.

3.3.5. Específicas da Área de concentração de Automação e Controle

As habilidades e competências específicas da área de concentração em Automação e Controle são as seguintes:

- consultoria e integração de sistemas de automação industrial;
- desenvolvimento de produtos e serviços para automação e controles industriais, comerciais e serviços;
- análise e projeto de sistemas de automação e controle de processos industriais e comerciais, sistemas e dispositivos de computação



- embarcada, sistemas e equipamentos de telecomunicações, equipamentos de instrumentação eletrônica;
- gerência de sistemas de controle industrial e comportamento organizacional;
 - integração de tecnologias para controle e automação;
 - desenvolvimento de projetos de inovação tecnológica;
 - familiaridade com as tecnologias de automação e controle e com ferramentas de projeto, sendo capaz de discernir como, quando e quanto utilizar tais ferramentas.

3.4. Perfil do Egresso

As aptidões, classes de problemas e funções que os egressos poderão exercer no mercado de trabalho são pertinentes a uma formação que inclui o cumprimento integral das três áreas de concentração sugeridas neste projeto pedagógico, 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 área de concentração cursada.

Além disso, deve-se considerar que o curso de Engenharia de Computação, como qualquer outro curso de graduação, propicia a formação básica do aluno. Outras aptidões e funções possíveis que os egressos venham a exercer, aqui não listadas, 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 na maturidade inerente ao desenvolvimento do ser humano.

O egresso formado no curso de Engenharia da Computação da UEMA terá um perfil profissional cujas capacidades e habilidades são:



3.4.1. Classes de Problemas que os Egressos Estarão Capacitados a Resolver

Segundo o documento “Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática”, o perfil desejável para os profissionais de Engenharia de Computação deve englobar os seguintes tópicos:

- processo de projeto para construção de soluções de problemas com base científica;
- modelagem e especificação de soluções computacionais para diversos tipos de problemas;
- validação da solução de um problema de forma efetiva;
- projeto e implementação de sistemas de computação;
- critérios para seleção de software e hardware adequados às necessidades empresariais, industriais, administrativas de ensino e de pesquisa.

Os autores do referido Currículo de Referência da SBC afirmam também que “os cursos que têm a computação como atividade-fim devem preparar profissionais capacitados a contribuir para a evolução do conhecimento do ponto de vista científico e tecnológico, e utilizar esse conhecimento na avaliação, especificação e desenvolvimento de ferramentas, métodos e sistemas computacionais. As atividades desses profissionais englobam:

- a) a investigação e desenvolvimento de conhecimento teórico na área de computação;
- b) a análise e modelagem de problemas do ponto de vista computacional; e
- c) o projeto e implementação de sistemas de computação”.

Assim, as classes de problemas que os egressos deste curso estarão capacitados a resolver incluem efetivamente, além daqueles multidisciplinares tratados por um bacharel em computação, os problemas complexos que permeiam entre as áreas de computação e engenharia:



- problemas de projeto e configuração de sistemas computacionais em que sejam exigidas as seguintes capacidades: determinar quais funções devem ser implementadas em hardware e quais devem ser implementadas em software;
- problemas de selecionar os componentes básicos de hardware e de software;
- problemas que requeiram o desenvolvimento de software baseado em conhecimentos instrumentais das áreas de automação e controle, engenharia de software, e redes e telecomunicações;
- problemas que exijam conhecimentos de programação e de sistemas computacionais e, eventualmente, conhecimentos matemáticos e físicos em profundidade compatível a um curso de engenharia;
- problemas que exijam clara compreensão das diferentes atividades envolvidas no desenvolvimento de um software;
- problemas que exijam a familiaridade com as tecnologias de automação e controle, de ferramentas de projeto e o discernimento de como, quando e quanto utilizar tais ferramentas;
- problemas que exijam a familiaridade com ferramentas de análise e projeto de software e o discernimento de como, quando e quanto utilizar tais ferramentas;
- problemas que exijam a familiaridade com as tecnologias de redes e de sistemas de telecomunicações, ferramentas de projeto e o discernimento de como, quando e quanto utilizar tais tecnologias;
- problemas que requeiram o uso de técnicas formais no desenvolvimento de software, de sistemas de automação, e de redes e sistemas de telecomunicações;
- problemas complexos que exijam a gerência do desenvolvimento do software e de sistemas, com aplicação de modelos de qualidade;
- problemas complexos de integração de sistemas de redes e telecomunicações que exijam a utilização de técnicas e métodos multidisciplinares em computação e engenharia;



- problemas que envolvam o desenvolvimento criativo e projeto de novas aplicações, produtos, serviços e sistemas nas vertentes propostas;
- problemas de análise de desempenho de projetos e sistemas, propostos ou implementados, seja através de modelos analíticos, de simulação ou de experimentação;
- problemas de análise e determinação dos requisitos que um projeto ou sistema deve atender, documentando estes requisitos de forma clara, concisa, precisa, organizada e fácil de ser usada;
- problemas de projeto e estruturação do software para uma plataforma determinada, de forma a atender os requisitos do sistema, documentando as decisões tomadas;
- problemas que impliquem a decisão sobre a estrutura e a arquitetura do software e o uso de padrões de projeto, *frameworks* e componentes;
- problemas que impliquem o tratamento da concorrência, paralelismo, controle e manuseio de eventos, distribuição, manuseio de exceções e erros, sistemas interativos e persistência;
- problemas de concepção do software para funcionar conforme projetado, através da combinação da codificação, validação e teste das unidades;
- problemas de teste do comportamento dinâmico do software, contra o comportamento esperado especificado, para um conjunto finito de casos de testes (selecionados criteriosamente do domínio de execuções, normalmente infinito);
- problemas que requeiram conhecimentos e habilidades para: gerenciar configurações de software; desenvolver e praticar diferentes processos de engenharia de software; desenvolver e utilizar métodos e ferramentas de engenharia de software; utilização de técnicas de controle de qualidade de software; desenvolver métodos e técnicas de automação e controle.



3.4.2. Funções que os Egressos Poderão Exercer no Mercado de Trabalho

No progresso de sua carreira profissional, agregando experiência prática e aperfeiçoamentos realizados, os egressos deverão estar capacitados a assumir funções em diferentes níveis dentro das organizações, seja de execução, gerenciamento ou de direção, para as quais seguem algumas atividades e responsabilidades técnicas inerentes à função (diretor, administrador, gerente, projetista, coordenador, engenheiro, pesquisador, professor/educador, dentre outras) como:

- desenvolvimento de sistemas de software, sistemas de informações, softwares básicos e aplicativos;
- planejamento de capacidade e projeto de automação industrial, redes e/ou sistemas de telecomunicações;
- pesquisa e desenvolvimento de novas aplicações, produtos e serviços em automação industrial, instrumentação, redes e telecomunicações;
- projeto, desenvolvimento e implantação de sistemas integrados de automação industrial, redes e/ou telecomunicações (sistemas convergentes) e engenharia de software;
- manutenção de software;
- desenvolvimento de interfaces homem-máquina para facilitar a operação de sistemas;
- gerenciamento de configuração e engenharia de software;
- gerência, operação e manutenção de sistemas de automação industrial, instrumentação, de redes e/ou telecomunicações;
- desenvolvimento de métodos e ferramentas da engenharia de software, para automação industrial e para redes de computadores e telecomunicações;
- desenvolvimento e gerenciamento de banco de dados;
- desenvolvimento e análise de algoritmos para modelagem de problemas e suas soluções;
- planejamento e controle de qualidade de software, de sistemas de automação e de redes e telecomunicações;



- desenvolvimento e manutenção de métodos e técnicas de automação e controle;
- ensino e pesquisa;
- desenvolvimento de tecnologia aplicada às indústrias aeroespacial, siderúrgica, metalúrgica, financeira, hidrológica, meio ambiente, automobilística, naval, médica e biológica, agrônômica, climatológica, oceanográfica, energia, educação, mecânica, e muitas outras.

3.5. Capacidade de Adaptação do Egresso à Evolução da Computação e de suas Tecnologias

A estrutura curricular do curso inclui componentes curriculares básicos e tecnológicos clássicos abordados de maneira a desenvolver nos alunos os conceitos essenciais da Computação de maneira sólida e propiciar-lhes facilidades para o acompanhamento futuro da evolução da Computação, seja através de auto estudo ou através de cursos de pós-graduação. Deve-se ressaltar o caráter essencialmente formativo, em contraposição ao informativo, adotado no curso. As atividades práticas e as aulas demonstrativas devem reforçar o aprendizado e solidificar o conhecimento necessário para a evolução do egresso. As ações especificadas no item metodologia, destinadas a promover a aptidão "*disposição e postura de permanente busca da atualização profissional*", devem contribuir com a capacidade de adaptação do egresso, perseguindo sempre a educação continuada.

3.6. Descrição da Metodologia do Curso em Função do Perfil dos Egressos e do seu Papel na Sociedade

O curso de Engenharia de Computação fornecerá ao aluno o conhecimento das mais diversas áreas da computação, desde seus conceitos básicos (incluindo uma larga base matemática), até tópicos avançados em arquiteturas de computadores, linguagens de programação, estruturas de dados, sistemas operacionais, compiladores, banco de dados, redes de computadores, segurança e computação gráfica,



passando pelos conhecimentos de engenharia de software, automação industrial, instrumentação, teleprocessamento e redes de computadores.

O currículo do curso de Engenharia de Computação permitirá que o aluno adquira conhecimentos de áreas técnicas que possuem a computação como atividade meio, como administração (inclusive administração de recursos humanos e administração de empresas de informática) e empreendedorismo.

O referido curso conciliará teoria e prática, o que permitirá ao aluno o contato com ferramentas para desenvolvimento de sistemas, assim como o convívio do mesmo com a realidade da informática no Estado do Maranhão, bem como procurará formar profissionais que possuam uma autonomia e criatividade, fornecendo o ferramental teórico e prático necessários à resolução de problemas computacionais.

3.6.1. Como Formar Profissionais Capazes de Serem Agentes Transformadores da Realidade Regional

Uma das finalidades do curso de Engenharia de Computação é o de formar profissionais capacitados a serem agentes transformadores da realidade regional, através da geração e exploração de novas tecnologias, e capazes de satisfazer as reais necessidades do mercado de trabalho atual.

A natureza do currículo proposto fará com que o aluno, em conjunto com o Colegiado de Curso sob supervisão direta da diretoria do curso, decida o seu perfil de formação profissional. Isto será feito mediante entrevistas realizadas pelo Colegiado de Curso com cada aluno, na hora da realização da sua matrícula no módulo profissional (através de uma equipe de orientadores acadêmicos, membros do colegiado do curso ou por este indicado). Nestas entrevistas, o orientador acadêmico e o aluno decidirão em qual área de concentração o estudante deverá ser matriculado.

O aluno terá a oportunidade de se integrar em grupos de pesquisa, seja mediante a sua inclusão nos programas auxiliares de pesquisa do CCT/UEMA, ou seja, mediante os programas de bolsas de iniciação científica do CNPq, FAPEMA e da UEMA/Tesouro Estadual, ou mesmo mediante o seu engajamento em projetos de pesquisa associados à pós-graduação “*latu sensu*” (a ser implantado).



Existirá, também, um programa de monitoria, o qual permitirá ao aluno participar nas atividades de docência do departamento.

Finalmente, a previsão de que o trabalho de conclusão de curso possa ser feito no decorrer de seu último ano, permitirá ao aluno integrar os conhecimentos adquiridos no curso, mediante a proposta e/ou implementação de projetos relacionados com a sua área de interesse. A elaboração destes trabalhos é feita sob supervisão de um orientador. A avaliação deste trabalho é feita sempre mediante uma apresentação pública, na qual uma banca formada por três professores decide sobre a aprovação ou não do trabalho.

Esta diversidade de oportunidades a serem oferecidas ao aluno no decorrer do curso deverá ser acompanhada de um tratamento ético e formal da coordenação, no sentido de propiciar um relacionamento profissional com cada aluno, evitando atitudes paternalistas.

O curso, através da sua coordenação de estágios, manterá contato constante com empresas de tecnologia de informática, automação industrial, telecomunicações, redes e do setor produtivo em geral, de forma a trocar ideias para o aprimoramento do relacionamento do curso com o mercado de trabalho e a melhor adaptação dos egressos ao mesmo.

Os professores serão incentivados a se organizarem para o desenvolvimento de estudos e pesquisas e a participarem de eventos educacionais e tecnológicos. Estas ações em conjunto com uma agressiva política de qualificação docente ajudarão a incentivar o espírito criativo e de questionamento constante por parte dos alunos.

3.7. Bases Tecnológicas

Deve-se lembrar que as diretrizes curriculares aprovadas para a área de engenharia, requerem que haja na estrutura curricular (segundo o art.6 da Resolução CNE-CES nº11/2002), das diretrizes contidas no Parecer 136/2012 CNE/CES:

- um núcleo de conteúdos básicos, com 30% da carga horária total;
- um núcleo de conteúdos profissionalizante, com 15% da carga horária total;



- um núcleo de conteúdos específicos, com os 55% restante da carga horária, devendo se constituir em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES (§4 do art. 6º).

Esses três núcleos caracterizam o curso e suas habilitações.

Por outro lado, as Diretrizes Curriculares para Cursos na Área de Computação e Informática emanadas da Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática (CEEInf) do MEC estabelece que os currículos dos cursos da área de computação e informática devem ser compostos por quatro grandes áreas de formação:

- *formação básica* que compreende os princípios básicos da área de computação, a ciência da computação, a matemática necessária para defini-los formalmente, a física e eletricidade necessária para permitir o entendimento e o projeto de computadores viáveis tecnicamente e a formação pedagógica que introduz os saberes básicos da construção do conhecimento;
- *formação tecnológica* (também chamada de aplicada ou profissional) que aplica os conhecimentos básicos no desenvolvimento tecnológico da computação;
- *formação complementar* que permite uma interação dos egressos dos cursos com outras profissões;
- *formação humanística* que dá ao egresso uma dimensão social e humana.

A Resolução nº1045/2012 – CEPE/UEMA de 19/12/2012 em seu artigo 6º estabelece que o currículo do curso deve ser constituído de disciplinas:

- *conteúdos integradores* que consubstanciarão a formação técnico-científica em determinada área do conhecimento, necessários à



construção das competências gerais do profissional (núcleo comum – NC);

- *conteúdos profissionais*, específicos dirigidos à efetiva preparação do exercício profissional (núcleo específico – NE)
- *conteúdos diversificados* para ampliação de conhecimentos correlatos, permitindo a visão ética, crítica e humanística do cidadão (núcleo livre – NL);
- *atividades complementares* com vista à associação entre teorias e práticas curriculares.

O art. 7º da mesma Resolução estabelece que o núcleo comum não pode ultrapassar a 70% da carga horária total; o núcleo específico, sendo obrigatório, deve conter pelo menos 20% da carga horária total, devendo os conteúdos do NC e do NE terem no mínimo 90% (§3º do art.7º).

No entanto, registra-se que essas exigências veem de encontro a liberdade da instituição (garantida pela LDB em seu artigo 53) em criar um currículo modular por competências e habilidades, o que é desejável e propugnado, por exemplo, pela ABENGE, uma vez que esses critérios engessam o desenvolvimento de um plano pedagógico não deixando aberturas para quebrar o paradigma do modelo pedagógico baseado na teoria reprodutiva. Assim, para não fugir às recomendações da referida resolução tem-se que adequar, de modo parcial, a modularização pelo agrupamento de espécies de conhecimentos afins para a obtenção de habilidades e competências de forma gradativa, o que possibilitaria um projeto curricular capaz de dar sustentação a programas de formação continuada (preceituada no inciso II do art. 43 da LDB). Essa modularidade nos leva a um processo de periodização do curso de forma mais consistente.

Lembra-se que o Parecer CNE/CES 329/2004 e sua retificação efetuada pelo parecer CNE/CES 184/2006 aprovado em 7/7/2006 estabelece uma carga horária mínima para as “engenharias”, dentre outras, de 3.600 horas não incluindo as atividades complementares, que não devem exceder a 20% desta. Esta carga horária mínima foi indicada pelo Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (CONFEA) na Sessão Plenária Ordinária de 30/04/2004 e encaminhada ao Conselho Nacional de Educação (CNE) em 06/07/2004 protocolado sob o nº 037204.2004-38.



Por outro lado, a Resolução CNE/CES Nº3 de 2 de julho de 2007, determina em seu art. 3º que as cargas horárias estabelecidas na Resolução CNE/CES Nº2 de 18 de junho de 2007 (que homologou o parecer CNE/CES 184/2006) “é mensurada em horas (60 minutos) de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo”.

Dessa forma, pelo que está estabelecido na Resolução CNE/CES Nº2 de 18 de junho de 2007, o período normal de integralização é de 5 (cinco) anos para os alunos do curso de Engenharia de Computação da UEMA.

Uma vez que a questão da duração está estabelecida, deve-se voltar a discussão das bases tecnológicas. Estas estão delineadas em documentos oficiais (Resolução CNE-CES nº11/2002, Diretrizes Curriculares para Cursos na Área de Computação e Informática) e em outros documentos publicados por associações de profissionais como a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), *Association for Computing Machinery* (ACM), *Association for Information Systems* (AIS), e a *Computer Society* (IEEE-CS), dentre outras.

Como as exigências estabelecidas nos documentos legais não são antagônicas, vamos adotar a definição estabelecida pela CNE que atende também o propugnado na resolução dos cursos de graduação da UEMA (Resolução nº 1045/2012 CEPE/UEMA).

Assim, as bases tecnológicas necessárias para suprir os egressos com as habilidades e competências estipuladas na seção anterior serão descritas aqui como as áreas do conhecimento humano ou conjunto de técnicas e procedimentos, separados por tipo de formação como preceitua o documento do CEEInf combinado com o que recomenda a Resolução CNE/CES 11/2002 e o parecer 136/2012 CNE/CES. Baseado nestas considerações, os tipos de formação são listados a seguir, com suas matérias (que podem contemplar diversas disciplinas):

- formação básica:
 - Metodologia Científica e Tecnológica;
 - Comunicação e Expressão;
 - Matemática;
 - Administração;
 - Ciência da Computação;
 - Programação;



- Computação e Algoritmos;
- Arquitetura de Computadores;
- Física e Eletricidade.

- Formação humanística
 - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania;
 - Ética Profissional;
 - Filosofia;
 - Introdução a Administração;
 - Sociologia;
 - Filosofia e a História das Ciências.

- Formação tecnológica:
 - Algoritmos e Estruturas de Dados;
 - Circuitos Elétricos;
 - Circuitos Lógicos;
 - Compiladores;
 - Controle de Sistemas Dinâmicos;
 - Conversão de Energia;
 - Eletromagnetismo;
 - Eletrônica Analógica e Digital;
 - Engenharia do Produto;
 - Ergonomia e Segurança do Trabalho;
 - Estratégia e Organização;
 - Gerência de Produção;
 - Gestão Econômica;
 - Gestão de Tecnologia;
 - Instrumentação;
 - Matemática Discreta;
 - Métodos Numéricos;
 - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;



- Organização de Computadores;
 - Paradigmas de Programação;
 - Pesquisa Operacional, Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos;
 - Processos de Fabricação;
 - Sistemas de Informação;
 - Sistemas Operacionais;
 - Telecomunicações;
 - Banco de Dados;
 - Engenharia de Software;
 - Sistemas Multimídia, Interface Homem-Máquina e Realidade Virtual;
 - Inteligência Artificial;
 - Computação Gráfica e Processamento de Imagens;
 - Microprocessadores e Microcontroladores;
 - Sistemas de Tempo Real e Tolerantes a Falhas;
 - Tecnologia WEB;
 - Robótica Industrial.
-
- Formação complementar (de conformidade com os §7º e §8º do art.7º da Resolução 1045/2012 – CEPE/UEMA):
 - Monitoria de disciplinas de computação;
 - participação em eventos científicos como seminários e conferências;
 - cursos profissionalizantes ligados à área de Computação;
 - atividades de extensão.

3.8. Modularidade

Dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente, uma forma de modularizar o curso foi estudada, de maneira a criar itinerários lógicos que levem o



aluno a formação da área de concentração desejada e possibilite a abertura de um programa de educação continuada consistente.

Essa modularização se inicia com um módulo dito “básico”, onde é colocado as competências e habilidades necessárias para o núcleo de formação básica e formação tecnológica comum, compreendendo 6 (seis) períodos letivos. A esse módulo segue os módulos de formação tecnológica específica de cada área de concentração. Logo a seguir, o último módulo referente à formação final do aluno inclui os trabalhos de conclusão de curso e estágio supervisionado de 180 horas (conforme preceitua o art. 7º da Resolução CNE/CES nº11/2002, o estágio supervisionado deve ter um mínimo de 160 horas, e conforme as normas da UEMA – Resolução nº 1045/2012-CEPE deve ter 180 horas).

Essa forma de modularização é genérica e não pretende esgotar outras formas de modularizar o curso. O certo é que o processo de modularização através de períodos letivos deverá ser implementado como forma de estabelecer uma relação de oferta de conhecimento particionado que possibilite a um conjunto de regras avaliativas estabelecer o grau de absorção, por parte dos discentes, das habilidades e competências estabelecidas nos diversos componentes curriculares.

É importante afirmar que o processo de modularização adotado atende ao que estabelece a Resolução nº 1045/2012-CEPE.

Assim, definindo uma modularização adequada, pode-se estabelecer a forma de periodização mais condizente ou compatível com aquelas adotadas atualmente pela UEMA.

O esquema a seguir mostra a forma de modularização que serviu de base para a discussão do projeto pedagógico, de acordo com os objetivos desejados e que permitiu uma divisão do curso em uma periodização aderente ao modelo adotado na UEMA:

- básico e profissional comum a todas as habilitações: 9(nove) semestres letivos com disciplinas obrigatórias;
- específico: 3(três) semestres letivos, com 2 disciplinas eletivas por área de concentração, além das obrigatórias;
- conclusão de curso:1 (um) semestre letivo.



3.9. Demandas, Vagas, Turmas e Turnos de Funcionamento do Curso

O Curso de Engenharia de Computação ofertou no primeiro de 2014, 45 (quarenta e cinco vagas) para o turno diurno. (ver Apêndice I)

ANO	VAGAS	INGRESSO	TURNO	ALUNOS MATRICULADOS POR ANO	TURMAS	EVASÃO	DESISTÊNCIA	REPETÊNCIA	MÉDIA DO COEFICIENTE
2011	45	45	Diurno	45	1	0	1	0	Cursando
2012	45	45	Diurno	45	1	0	5	0	Cursando
2013	45	40	Diurno	40	1	0	4	0	Cursando
2014	45	44	Diurno	45	1	0	8	0	Cursando

3.10. Demanda, Oferta Verificada e Processo Seletivo (ver Apêndice II)

CORPO DISCENTE			
CURSO: Engenharia de Computação			
ANO	OFERTA DE VAGAS	DEMANDA DE INSCRITOS	PROCESSO SELETIVO
2011	45	347	UEMA PAES/2011
2012	45	349	UEMA PAES/2012
2013	45	384	UEMA PAES/2013
2014	45	438	UEMA PAES/2014



4. GESTÃO ACADÊMICA DO CURSO

4.1. Colegiado do Curso

O colegiado de curso é um órgão deliberativo e normativo de um curso acadêmico. O órgão é formado por representante dos diversos departamentos cujas disciplinas integram o curso. No referido curso, os seus membros são professores indicados pelos chefes de departamento do qual este pertence. Atualmente, além do diretor do curso, o Colegiado é formado por professores que fazem parte do quadro docente permanente da universidade, sendo todos com conhecimentos e experiências nas diversas áreas do saber de formação do curso. Também faz parte do colegiado do curso dois representante discente do curso do Engenharia de Computação. No Apêndice III são apresentados os membros do colegiado e seus respectivos departamentos.

Presidente: Reinaldo de Jesus da Silva
Professor de Processamento Sinais : Lucio Flávio Albuquerque Campos
Professor de Engenharia de Software e IA: Luís Carlos Costa Fonseca
Professor de Métodos Numéricos: Henrique Mariano Costa do Amaral
Professor de Microprocessadores e Microcontroladores: Mauro Sérgio Silva Pinto
Professor de Práticas: Diógenes Carvalho Aquino
Discente: Ana Paula Ferreira Costa



4.2. Núcleo Docente Estruturante

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é instrumento adotado pelos cursos superiores das diversas IES que dentre outras atribuições tem o objetivo de contribuir na concepção e acompanhamento do Projeto Pedagógico do Curso.

Cumprir a exigência de criação do NDE nos cursos de graduação atende ao Parecer nº 04/2010 da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES) que trata dos princípios, criação e finalidade do NDE. Cumpre também, a Resolução nº 01/2010 – CONAES/SINAES que normatize e dá outras providências de cursos de graduação.

A UEMA através da Resolução nº 826/2012 – CONSUN/UEMA cria e regulamenta o Núcleo Docente Estruturante (NDE) nos seus diversos cursos de graduação. O Curso de Engenharia de Computação, visando a excelência nos critérios de elaboração e fortalecimento do Projeto Pedagógico do Curso a ser renovado, criou através da Portaria do Nº 02/2012 ENGCOMP/UEMA o seu NDE formado por um grupo de docentes especialista nas diversas áreas de conhecimento. O apêndice IV mostra os docentes do NDE.

NOME DO DOCENTE	TITULAÇÃO	REGIME DE TRABALHO
Diógenes Carvalho Aquino	Mestre	TIDE
Fernando Jorge Cutrim Demétrio	Doutor	TIDE
Henrique Mariano Costa do Amaral	Mestre	TIDE
Lucio Flávio Albuquerque Campos	Doutor	TIDE
Luís Carlos Costa Fonseca	Doutor	TIDE
Mauro Sérgio Silva Pinto	Mestre	TIDE
Reinaldo de Jesus da Silva	Mestre	TIDE



5. PROJETO CURRICULAR

5.1. Geral

O projeto curricular para o curso de Engenharia de Computação passa primeiro pelo perfil do profissional a ser formado e depois por uma organização tal que possibilite um ordenamento da oferta do conhecimento de forma natural que facilite o aprendizado e a multidisciplinariedade. No processo de construção do projeto curricular, seguimos algumas orientações pertinentes à legislação e às recomendações, procuramos nos assessorar com informações de cursos nacionais nota 5 (cinco), na avaliação do ENADE, como o da UFRGS, UFES, UFSCar, ITA e UFPEe outros recém implantados no país, como o da UFPA. Além disso, procuramos nos informar dos currículos modelos recomendados pela ACM-IEEE-CS, pela SBC e de currículos implantados em universidades americanas com reconhecimento mundial, como a de Berkeley, Princeton, Boston, Harvard, Illinois e Stanford dentre outras. Essa quantidade de informação foi toda comparada e ponderada em função do perfil desejado, ajustando-a na medida necessária para dar uma universalidade ao conhecimento a ser difundido e possibilitar ao curso ter em seu núcleo, condições de estar no estado-da-arte da computação.

5.2. Desenvolvimento dos Conteúdos Programáticos

A aprendizagem significativa somente pode ocorrer quando os conteúdos ministrados em um componente curricular se aproximam de alguma forma da realidade vivida pelo aluno, realidade essa que pode ser expandida a partir de situações-problema e atividades práticas desenvolvidas pelos alunos em laboratório, projeto integrado, no âmbito do próprio curso, e participação em atividades de Extensão e/ou de Iniciação Científica, com a realização de projetos demandados pela sociedade e/ou pela comunidade científica. Os conceitos vistos em sala de aula devem ser entendidos pelo aluno como um conhecimento relevante para a sua atuação profissional.

“Muitas vezes ouve-se a queixa de que a Universidade não consegue formar profissionais aptos a ingressar no mercado de trabalho, por falta de conhecimento dos problemas e técnicas utilizadas



para solucioná-los. Na verdade, o que acontece é que o aluno não é preparado para fazer analogias entre os conteúdos vistos na graduação e os problemas que existem na vida prática. Seria como se os conteúdos vistos no curso não tivessem relação com a prática profissional de maneira alguma. Esta visão estreita pode ter consequências nefastas por toda a vida profissional do egresso, chegando até a impedir que este se torne um profissional competente. Sendo assim, alguns princípios serão adotados ao longo do curso para permitir que o egresso venha a ser um profissional capaz de atender com competência as demandas do mercado de trabalho no qual venha a atuar, seja como funcionário, empreendedor ou membro acadêmico de uma universidade” [45].

5.3. Características de Ensino a Serem Adotados

Observamos que este tópico e seus sub-tópicos seguem a orientação dos trabalhos das referências [33], [37], [2] e [39], donde foram retiradas algumas citações.

5.3.1. Análise Crítica

O desenvolvimento da capacidade de análise crítica também é uma característica capaz de definir o sucesso de um profissional no seu ambiente de trabalho e na vida de forma geral.

O curso de Engenharia de Computação nos seus componentes curriculares procurará fortalecer o desenvolvimento desta característica em seus alunos. Para tanto, a direção do curso deve estimular os professores dos componentes curriculares a adotarem sempre uma postura crítica nos conteúdos ministrados, estabelecendo vantagens e desvantagens, limites de aplicações e comparações com outros métodos, técnicas, conceitos ou algoritmos sempre que possível. Como uma das funções do profissional de Engenharia de Computação é a avaliação de soluções propostas, o aluno deve ser habituado a exercer uma postura crítica desde cedo, para isso será incentivado o trabalho de iniciação científica e tecnológica, desde os primeiros semestres letivos.



5.3.2. Abstração

A capacidade de abstração é essencial para o perfil traçado. As técnicas que possibilitam o desenvolvimento dessa habilidade serão trabalhadas em componentes curriculares básicos das áreas de matemática e de computação.

Para a fixação da capacidade de abstração, a direção de cursos deverá:

- incentivar os professores de determinados componentes curriculares a apresentarem conceitos e a fornecerem exemplos com aplicações práticas ou que pelo menos mostrem onde tais conceitos serão utilizados no decorrer da vida profissional do egresso;
- incentivar a realização de seminários e workshops, o desenvolvimento de trabalho de iniciação científica e tecnológica, desde os primeiros semestres letivos, como forma de dar aos alunos capacidade de integração de habilidades e competências.

5.3.3. Criatividade

A criatividade deverá ser trabalhada em todos os componentes curriculares do curso. Para que isso aconteça, todos os professores serão orientados a darem liberdade de participação e interferência aos alunos.

5.3.4. Empreendedorismo

Sempre que possível deve ser evitada a entrega de soluções prontas aos alunos. Eles devem ser incentivados a procurar e empreender soluções.

A procura de soluções criativas para problemas existentes leva à descoberta de novos conhecimentos, técnicas e aplicações de conceitos, que são as características que um novo processo/produto deve ter para ser competitivo economicamente.

A existência de um componente curricular específico sobre empreendedorismo se destina a complementar a formação do aluno nessa área, abordando questões relacionadas à criação e gestão de empresas. Note-se que o espírito



empreendedor deve ser incentivado em todos os componentes curriculares desde o primeiro semestre do curso.

5.3.5. Ferramentas Tecnológicas

Uma outra razão das queixas referentes à inabilidade dos cursos de graduação em formar profissionais aptos ao ingresso no mercado de trabalho deriva da inexistência de componentes curriculares para o ensino de ferramentas. O ensino de ferramentas não é mesmo o papel de um curso de graduação. No entanto, ferramentas tecnológicas são partes da vida profissional de qualquer pessoa ligada às áreas das Engenharias e da Computação. Mais do que isso, a velocidade com que tais ferramentas aparecem e são substituídas no mercado leva a que o profissional precise aprender tais ferramentas com rapidez, eficiência e eficácia. O desenvolvimento dessas habilidades será trabalhado no curso através da requisição compulsória de utilização de ferramentas tecnológicas (linguagens, pacotes, sistemas, etc.) para realização de trabalhos práticos, de maneira que os alunos tenham que aprendê-las por conta própria.

Desta forma, cria-se uma dupla vantagem: o aluno torna-se capaz de aprender sozinho qualquer novo recurso e o curso fica mais flexível, no sentido de que desta maneira, a troca das ferramentas utilizadas no mercado não tem impacto nos conteúdos ministrados no curso, apenas na sua implementação. No Projeto de Conclusão de Curso, por exemplo, deve-se deixar ao próprio aluno a tarefa de buscar e descobrir por conta própria as ferramentas a serem utilizadas, fazendo-o exercitar ainda mais o seu espírito empreendedor e a sua capacidade de análise crítica.

5.3.6. Tecnologia na Aprendizagem

A Informática encontra um solo fértil na área de educação. *Novas tecnologias* estão sendo correntemente aplicadas no ensino dos mais variados componentes curriculares.

No ensino da Engenharia e da Ciência da Computação, o emprego dessas tecnologias é particularmente importante, uma vez que suas características de uso encorajam o aprendizado ativo, onde a iniciativa da busca pelo conhecimento parte do



aluno e é ele o guia de seu aprendizado. A facilidade de disponibilização de conteúdos por meio eletrônico (textos, programas, vídeos, simulações, etc.) existente nos dias de hoje permite que o aluno possa dirigir melhor seu processo de aprendizado, tanto no que se refere ao conteúdo quanto ao tempo disponibilizado para aprender.

“A habilidade do trabalho colaborativo de produzir resultados em grupo, mesmo que os indivíduos estejam separados por uma enorme distância geográfica é essencial a um profissional que pretenda ser bem sucedido em um mundo sem fronteiras físicas. A utilização das novas tecnologias estimula a curiosidade, o interesse e a capacidade de organização dos estudantes, fazendo com que os ideais de atitudes expressas no perfil do egresso sejam efetivamente atingidos” [47].

5.3.7. **Motivação para Aprender**

A motivação do aluno para aprender está frequentemente relacionada com a utilidade aparente das competências e habilidades a serem adquiridas nos diversos componentes curriculares disponibilizados na estrutura curricular do curso. Entretanto, apesar de que muitas competências e habilidades tenham aplicação óbvia, muitas outras são obscuras para o aluno no que se refere à sua utilidade prática.

A matemática e os aspectos teóricos da Ciência da Computação são os conteúdos mais óbvios nesse critério, mas surpreendentemente, assuntos como estruturas de dados, comunicação e sincronização entre processos e outros igualmente importantes podem não ser vistos por muitos alunos como tendo aplicações práticas além dos trabalhados nos componentes curriculares. Por esta razão, será imprescindível que se estabeleçam os relacionamentos existentes entre as competências e habilidades transferidas com aplicações da vida real, e da forma mais completa e abrangente possível. Este será uma marca a ser fixada pelo Curso de Engenharia de Computação, e sabe-se, será preciso fazer com que os docentes aprendam essa nova forma de transferência de conhecimento, pois se distingue frontalmente daquelas formas utilizadas atualmente.

Componentes curriculares mais avançados serão alocadas preferencialmente a professores que realizam pesquisa sobre os assuntos abordados,



possibilitando que estes desenvolvam os conteúdos sobre a perspectiva holística desejada para a estrutura curricular a ser implantada.

5.3.8. Multidisciplinaridade

“A aplicação da Informática nos dias de hoje estendeu-se muito além das fronteiras da Ciência da Computação propriamente dita” [24]. A ubiquidade de sistemas computacionais em praticamente todas as áreas de conhecimento deve levar a que os egressos do curso de Engenharia de Computação do CCT/UEMA necessitem interagir com pessoas provindas dos mais diferentes campos do conhecimento. A diferença de métodos e linguagens entre áreas de conhecimento distintas causa problemas de comunicação entre grupos multidisciplinares. Sendo assim, é importante que os estudantes tomem contato com os trabalhos realizados em outras áreas no que diz respeito à utilização de recursos computacionais. Sempre existirão mais áreas de conhecimento do que componentes curriculares que o aluno terá oportunidade de cursar. E novas áreas de conhecimento multidisciplinares estarão também sempre em formação.

Uma das maneiras de se conseguir essa interação durante o curso é a criação de *projetos multidisciplinares*, de iniciação científica e tecnológica, que envolvam estudantes de diversos cursos de graduação, de áreas correlatas ou radicalmente diferentes.

A experiência de trabalho com outros grupos (no caso da UEMA, pode-se envolver pessoal de engenharia mecânica, engenharia de produção, engenharia de segurança, engenharia de pesca, medicina, biologia, etc.) não só desenvolve conhecimentos nos alunos, como também os faz entrar em contato com diferentes formas de pensar e agir, preparando-os de maneira adequada para os problemas de comunicação que certamente acabarão aparecendo na vida profissional.

Os projetos de iniciação científica e tecnológica serão grandes catalisadores de trabalhos multidisciplinares, que também serão desenvolvidos a partir de projetos de grupos de pesquisa e de ações de extensão.

A transferência de conhecimento e tecnologias desenvolvidas no âmbito de pesquisa e promovidas pela extensão deve se dar não somente para o mercado de



trabalho em Computação e Informática, mas também para outros segmentos da sociedade, inclusive para outras áreas da UEMA.

Nesse contexto, o curso de Engenharia de Computação poderá ser elemento catalisador de desenvolvimento dentro da UEMA, pois poderão ser desenvolvidos projetos multidisciplinares com a Engenharia Civil (projetos de softwares para as áreas específicas de estrutura, hidráulica, saneamento, mecânica dos solos, materiais de construção, métodos construtivos, gestão de empreendimentos, etc.), com a Engenharia Mecânica (projetos nas áreas de térmica, máquinas térmicas e operatrizes, mecatrônica, controles industriais, máquinas ferramentas, mecânica computacional, etc.) com a Arquitetura (projeto de automação para confortos ambientais – iluminação, conforto térmico,... – segurança predial, etc.), com a Administração (projetos de sistemas de informações gerenciais em geral, etc.), com a Pedagogia (projetos de educação à distância, métodos avaliativos, etc.), dentre outros.

5.3.9. Métodos Formais

A formalização dos conceitos e técnicas da área é condição necessária não só para a futura atuação profissional do aluno, mas também como parte de seu desenvolvimento científico. O estudo dos conteúdos sob o ponto de vista operacional, da aquisição de competências e de habilidades práticas específicas, pode ser interessante até certo aspecto, mas não pode existir de forma exclusiva. A exatidão de todos os conceitos vistos durante o curso precisa ser expressa de maneira formal, e o aluno deve habituar-se a entender e a se comunicar em linguagem matemática.

A formalização de conceitos garante que se possa verificar propriedades de sistemas, estruturas, algoritmos, etc., além de permitir o desenvolvimento e prova de teorias a respeito dos mesmos.

Uma gama enorme de métodos formais existe para representar os mais diversos conteúdos: sistemas lógicos, programas imperativos, orientados a objeto, concorrentes, funcionais e lógicos, protocolos de redes de computadores, especificação de sistemas nos mais diferentes níveis de abstração, comunicação em sistemas distribuídos, sintaxe e semântica de linguagens, sistemas de tipos, e assim sucessivamente. Estes métodos devem ser trabalhados junto aos componentes



curriculares que deles necessitam. Desta forma, cria-se no aluno a expectativa de definições sem ambiguidade, de uma maneira natural, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento científico do aluno, e permitindo que ele leve essa característica para sua vida profissional. Neste particular, o curso de graduação, ofertará disciplinas como eletivas das áreas de concentração do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Computação e Sistemas (PECS), tanto de seus cursos *latu-senso* como *stricto-senso*. Essas disciplinas poderão ser aproveitadas posteriormente no referido programa, caso o aluno de graduação venha lograr êxito no seletivos destes respectivos cursos no PECS.

5.3.10. Referências

O referencial utilizado no desenvolvimento dos conteúdos, dentro e fora da sala de aula, deve impactar predominantemente o tipo de conhecimento a ser alcançado pelo aluno. Dessa forma, as referências para todos os assuntos programados para os componentes curriculares do curso têm uma maior ou menor profundidade e abrangência. Os livros indicados como texto de um componente curricular devem conter o assunto tratado em abrangência e em profundidade, mesmo que a totalidade dos assuntos não seja trabalhada no componente curricular. Assim, o aluno pode visualizar a existência de um corpo de conhecimento sobre um assunto muito maior do que o efetivamente visto no componente curricular.

Em geral, não existe a possibilidade do esgotamento de um assunto na carga horária disponibilizada para um componente curricular, mesmo que sejam elaborados trabalhos extraclasse.

A utilização de referências mais completas e com uma maior profundidade mostra aos alunos que existem mais coisas a aprender além daquelas vistas na sala de aula, mostrando que novos conhecimentos e novas relações entre os conhecimentos adquiridos sempre podem ser encontrados. Não deve também ser utilizada uma única fonte como referência (ou livro-texto) para todo o componente curricular, possibilitando que o aluno entre em contato com diferentes autores ou fontes de informação e abordagens sobre um mesmo assunto.



Além de livros que contenham um tratamento adequado dos assuntos do componente curricular, é necessário que, no desenvolvimento dos trabalhos e projetos dos componentes curriculares, o aluno tenha a necessidade de buscar informações em artigos científicos de congressos e revistas relevantes às áreas. Esta situação mostra aos alunos que o corpo de conhecimento da área não só é grande, mas também encontra-se em crescimento constante. Este crescimento torna a atualização contínua dos conhecimentos uma necessidade, e o aluno precisa se conscientizar de que esta necessidade implica em outra: a de aprender por conta própria, visto que nem sempre em sua vida ele vai poder contar com um professor ao lado para guiar suas escolhas.

5.3.11. Utilização de Laboratórios

Laboratório aqui deve ser compreendido em seu sentido mais amplo, ou seja, como um local para a realização de experimentos e atividades práticas. Nesse sentido, a maior parte das aulas deverá ser realizada em laboratório (mesmo que o local físico seja a própria sala de aula), uma vez que as aulas puramente expositivas devem ser limitadas a um mínimo necessário de recursos.

As atividades em aula devem ser, em sua grande parte, na forma de oficinas, fazendo com que o aprendizado seja construído pelos alunos, sob a supervisão do professor. Deve ser constante a utilização da Internet e de outras ferramentas de comunicação durante as atividades de aprendizagem. O Curso de Engenharia de Computação possuirá uma infraestrutura que viabilize a conexão de *notebooks* e *desktops* dos alunos à Intranet usando redes com fio e sem fio.

Quanto aos laboratórios de computação propriamente ditos, estes serão em número suficiente para garantir que as atividades desenvolvidas pelos alunos, dentro ou fora do horário estabelecido para as aulas, sejam com a utilização de computadores interligados à Internet. O número de computadores deverá atender à utilização de um aluno por máquina, nos componentes curriculares básicos e na formação profissional comum, e de um total máximo de 20 alunos nos componentes curriculares de formação profissional específica, permitindo o acesso a todo o software de apoio aos componentes curriculares.



Além do software utilizado no desenvolvimento dos componentes curriculares, é importante que os laboratórios tenham as ferramentas mais utilizadas no mercado em relação a qualquer área (linguagens, sistemas gerenciadores de banco de dados, simuladores, ferramentas CASE, etc.). A utilização de ferramentas tecnológicas atualizadas será uma constante nos componentes curriculares do curso, conforme expresso no conjunto de metodologias a aplicar.

Além disso, é importante que, mesmo que um destes programas não seja utilizado em nenhum componente curricular, esteja disponível caso algum aluno necessite aprender uma ferramenta moderna, ela deve estar à sua disposição, incentivando assim as capacidades de autoaprendizagem do aluno. Logicamente que o número de licenças destes programas não precisa ser elevado, como é o caso de software utilizado em componentes curriculares.

Além dos laboratórios de computação, laboratórios de hardware serão disponibilizados e equipados com osciloscópio, analisadores de dados, multímetros, oscilador, fonte de alimentação e materiais para experimentos, além de outros voltados para as áreas de redes, telecomunicações, controle passivos e ativos industriais, robótica, teleprocessamento, Internet, programação, etc., conforme quadro abaixo:

- Laboratórios de computação para o ensino básico equipados com estações de trabalho, softwares e projetor;
- Laboratórios de eletricidade, magnetismo e eletrônica básica (ligado ao Departamento de Física);
- Laboratórios de eletrônica industrial e de microprocessadores e microcontroladores;
- Laboratórios para área de redes, web e conectividade;
- Laboratórios para área de automação e controle;
- Laboratórios de controle e servomecanismos, robótica e mecatrônica;
- Laboratórios de processamento de sinais digitais, computação gráfica e processamento de imagens;
- Laboratórios para área de engenharia de software;
- Laboratório para a área de matemática computacional;
- Sala de estudos para alunos, com acesso a Internet e com as facilidades adequadas.

Alguns desses laboratórios funcionarão de modo compartilhado em um mesmo ambiente físico, como forma de melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.



5.4. Estrutura de Funcionamento

O curso de Engenharia de Computação funciona em período integral (como preceitua as Diretrizes Curriculares para Cursos na Área de Computação e Informática), com entradas anuais de 45 (quarenta e cinco) alunos em turnos alternados. Sendo que os semestres terão os turnos alternados entre matutino e vespertino com entrada sempre no primeiro semestre civil de cada ano.

Face o esforço da Universidade em disponibilizar um tempo maior para os alunos fazerem seus estágios, desenvolverem suas atividades complementares e começarem a se integrar no mercado de trabalho, os dois semestres letivos finais poderão ser ofertados no período vespertino-noturno com aulas adicionais aos sábados pela manhã.

5.4.1. Implantação desta Estrutura Curricular

A estrutura curricular ora apresentada será implantada imediatamente, para os alunos que estiverem cursando até o sexto período, se estabelecendo um programa de equivalência entre disciplinas da estrutura curricular anterior e a atual.

5.5. Estrutura Física

O curso funciona atualmente em uma ala do Centro de Ciências Tecnológicas, onde ocupa uma área de 240 m² composta de 2 (duas) salas de aula, 2(duas) salas para laboratório e 1 (um) salão para abrigar professores, direção de curso, secretaria e atendimento de alunos; além disso ocupa mais uma sala de 48 m² como sala de aula e outra de 24 m² ocupada com o Laboratório de Telecomunicação e Eletrônica, totalizando 312 m². Cada sala de aula deste prédio tem capacidade para acomodar confortavelmente 45 (quarenta e cinco) alunos. Cada laboratório tem capacidade para instalação de computadores conectados a Internet, um (um) projetor e dois (duas) impressoras. Além disto, as salas de aula, os laboratórios e o salão de professores são todos climatizados. Alguns destes equipamentos foram recentemente adquiridos tais como:

- 35 (trinta e cinco) computadores da marca Itautec;
- cinco (cinco) projetores multimídia;
- 12 (doze) condicionadores de ar tipo Split.



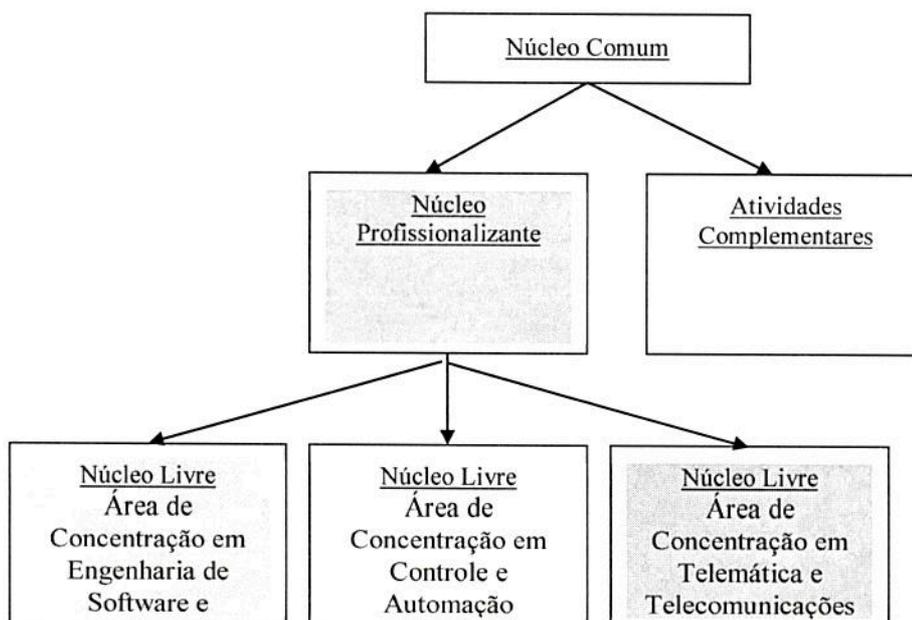
Outros laboratórios adicionais serão alocados no prédio do Núcleo de Tecnologia de Engenharia (NUTENGE) do CCT, que está passando por reforma para ampliar os espaços disponíveis para laboratórios. Por outro lado, se encontra em projeto um prédio para o curso de graduação e de pós-graduação, em fase de licitação dos projetos complementares, composto de 10 salas de aula/laboratório, espaço para biblioteca, um auditório e salas para as áreas administrativas e banheiros.

5.6. Organização Curricular

A Estrutura curricular do curso foi estabelecida conforme Resolução nº 1045/2012-CEPE/UEMA que exige que os componentes curriculares (disciplinas) sejam apresentados conforme a seguinte estrutura:

- Núcleo Comum (NC);
- Núcleo Profissional Específico (NE);
- Núcleo Livre (NL);
- Atividades Complementares (AC).

A Figura 2 ilustra a estrutura dos componentes curriculares (disciplinas) do curso de Engenharia de Computação. Os alunos podem escolher cursar disciplinas eletivas / optativas de uma das três áreas de concentração estabelecidas no Núcleo Livre correspondente.



Pr. **Figura 2 - Estrutura dos componentes curriculares do curso de Engenharia de Computação** a 56 de 212



5.6.1. Componentes Curriculares do Núcleo Comum

A Tabela 1 apresenta os componentes curriculares do núcleo comum do curso de Engenharia de Computação. O ementário das disciplinas do curso de Engenharia de Computação da UEMA está organizado no Anexo I.

Tabela 1. Componentes curriculares do núcleo comum

Componentes Curriculares do Núcleo Comum						
Nº DISC.	NOME DA DISCIPLINA	CT	CP	CE	CH	SL
1º Período						
101	Matemática Discreta Básica	4	0	0	60	1
102	Cálculo Diferencial e Integral de Uma Variável	6	0	0	90	1
103	Metodologia Científica	4	0	0	60	1
104	Introdução à Engenharia da Computação	2	0	0	30	1
105	Comunicação e Expressão Oral e Escrita	4	0	0	60	1
106	Geometria Analítica e Álgebra Linear	6	0	0	90	1
107	Algoritmos e Programação	6	0	0	90	1
Total 1º Período		32	0	0	480	1
2º Período						
201	Estruturas de Dados Básicas	4	0	0	60	2
202	Matemática Discreta Avançada	4	0	0	60	2
203	Cálculo Diferencial e Integral de Várias Variáveis	6	0	0	90	2
204	Arquitetura e Organização de Computadores	4	0	0	60	2
205	Laboratório de Fundamentos de Mecânica	0	1	0	30	2
206	Fundamentos de Mecânica	4	0	0	60	2
207	Paradigmas de Programação	4	0	0	60	2
208	Computação Científica	4	0	0	60	2
Total 2º Período		30	1	0	480	2
3º Período						
301	Cálculo Numérico Básico	4	0	0	60	3
302	Modelagem de Dados e Banco de Dados	4	0	0	60	3
303	Equações Diferenciais e Aplicações	6	0	0	90	3
304	Teoria da Computação	4	0	0	60	3
305	Calor e Ondas	4	0	0	60	3
306	Programação Orientada a Objetos	4	0	0	60	3
307	Laboratório de Calor e Ondas	0	1	0	30	3
308	Estrutura de Dados Avançadas	4	0	0	60	3
Total 3º Período		30	1	0	480	3
4º Período						
401	Laboratório de Modelagem e Banco de Dados	0	1	0	30	4



402	Redes de Computadores	4	0	0	60	4
403	Eletricidade e Magnetismo	4	0	0	60	4
404	Estatística e Métodos Estocásticos	4	0	0	60	4
405	Compilação	4	0	0	60	4
406	Sistemas Operacionais	4	0	0	60	4
407	Variáveis Complexas	4	0	0	60	4
408	Métodos Numéricos Aplicados a Engenharia	4	0	0	60	4
409	Laboratório de Eletricidade e Magnetismo	0	1	0	30	4
Total 4º Período		28	2	0	480	4
5º Período						
501	Sinais e Sistemas	4	0	0	60	5
502	Análise de Circuitos Elétricos	4	0	0	60	5
503	Engenharia de Software	4	0	0	60	5
504	Computação Gráfica	4	0	0	60	5
505	Técnicas Digitais para Computação	4	0	0	60	5
506	Sistemas Distribuídos	4	0	0	60	5
507	Inteligência Computacional	4	0	0	60	5
508	Cinemática dos Sólidos	2	0	0	30	5
509	Laboratório de Circuitos Elétricos	0	1	0	30	5
Total 5º Período		30	1	0	480	5
6º Período						
601	Máquinas e Instalações Elétricas	4	0	0	60	6
602	Engenharia de Controle Básica	4	0	0	60	6
603	Laboratório de Computação Gráfica	0	1	0	30	6
604	Laboratório de Engenharia de Controle	0	1	0	30	6
605	Eletrônica Fundamental	4	1	0	90	6
606	Análise e Projeto de Sistemas	4	0	0	60	6
607	Sistemas Digitais para Computadores	4	0	0	60	6
608	Cinemática dos Mecanismos	2	0	0	30	6
609	Laboratório de Técnicas e Sistemas Digitais	0	1	0	30	6
Total 6º Período		22	4	0	450	6
10º Período						
1001	Estágio Supervisionado	0	0	4	180	10
1002	Trabalho de Conclusão de Curso	0	0	0	0	10
1010	Atividade Complementar	4	0	0	60	10
1003	Introdução a Administração	2	0	0	30	10
1005	Introdução a Economia	2	0	0	30	10
Total 10º Período		8	0	4	300	10
Total de Créditos Teóricos Núcleo Comum		180				
Total de Créditos Práticos do Núcleo Comum		9				



Total de Créditos de Estágios do Núcleo Comum	4
Total de Geral de Créditos Equivalentes Núcleo Comum	210
Total Geral Carga Horária do Núcleo Comum	3.150

LEGENDA:

ND - Número da Disciplina

CH - Carga de Horas-Aula

CT - Créditos Teóricos

CP - Créditos Práticos

CE - Créditos Estágio

SL - Semestre Letivo

(*) – Disciplina do Currículo Comum do CCT/UEMA

5.6.2. Componentes Curriculares do Núcleo Profissional Específico e Núcleo Livre

Apresentar-se-á a seguir os componentes curriculares participantes do Núcleo Profissional Específico e do Núcleo Livre ofertados pelo curso de Engenharia de Computação.

É importante frisar que o Núcleo Livre está dividido em disciplinas afins (grupo de área) que devem ser cursadas junto com os componentes curriculares dos Núcleos Profissionais Específicos.

Desses componentes curriculares do núcleo livre o aluno deve escolher um mínimo de 24 créditos (equivalente a 360 horas-aula) de forma eletiva, para perfazer a carga horária mínima do curso, além de 2 créditos pertinente a Libras.

5.6.2.1. Núcleo Profissional

A Tabela 2 apresenta os componentes curriculares obrigatórios do núcleo profissional.

Tabela 2. Componentes curriculares do núcleo profissional

Componentes Curriculares do Núcleo Profissional/Específico						
Engenharia de Computação						
Nº DISC.	NOME DA DISCIPLINA	CT	CP	CE	CH	SL
7º Período						
701	Princípios de Comunicação	4	0	0	60	7
702	Processamento Digital de Sinais	4	0	0	60	7
703	Segurança e Auditoria de Sistemas	4	0	0	60	7
704	Gestão de Projeto	4	0	0	60	7
705	Microprocessadores e Microcontroladores	4	0	0	60	7



706	Direito e Legislação	4	0	0	60	7
707	Princípios de Robótica	4	0	0	60	7
Total 7º Período		28	0	0	420	
8º Período						
801	Arquitetura TCP/IP	4	0	0	60	8
802	Redes Neurais	4	0	0	60	8
803	Eletromagnetismo	4	0	0	60	8
804	Processamento Digital de Imagens e Reconhecimento de Padrões	4	0	0	60	8
805	Robótica	4	0	0	60	8
806	Processamento em tempo real e tolerante a falhas	4	0	0	60	8
	Eletiva 1	4	0	0	60	
	Eletiva 2	4	0	0	60	
Total 8º Período		32	0	0	480	
9º Período						
901	Cabeamento Estruturado e Planejamento de Redes	4	0	0	60	9
902	Algoritmos Genéticos e Probabilísticos	4	0	0	60	9
903	Programação de Dispositivos Móveis	4	0	0	60	9
904	Engenharia de Redes	2	1	0	60	9
905	Data Text Mining	4	0	0	60	9
906	Projeto e Construção de Sistemas Embarcados	2	1	0	60	9
	Eletiva 3	4	0	0	60	
	Eletiva 4	4	0	0	60	
Total 9º Período		28	2	0	480	
10º Período						
1021	Eletiva 5	4	0	0	60	10
1022	Eletiva 6	4	0	0	60	10
Total Eletivas do 10º Período		8	0	0	120	10
Total de Créditos Teóricos						72
Total de Créditos Práticos						2
Total de Geral de Créditos Equivalentes						76
Total Geral Carga Horária do Núcleo Comum						1140 hs

LEGENDA:

ND - Número da Disciplina



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Engenharia de Software Orientada a Serviços e a Qualidade					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Objetivo é apresentar os elementos necessários para a obtenção da qualidade de um produto de software, sendo dado foco às atividades de verificação e validação de software. Capacitar os alunos na definição de um processo de testes de software e de suas boas práticas para utilizar em seus projetos de software. Apresentar os fundamentos sobre serviços e a abordagem SOA (Service Oriented Architecture), suas implicações e vantagens e formas de implementação. Capacitar os alunos no estabelecimento de um processo de desenvolvimento e integração de software que tenha como ponto de partida a abordagem proposta por SOA.					
Ementa	Fundamentos em SOA (Service Oriented Architecture); uso de Serviços Síncronos e Assíncronos; mediação de Serviços com Enterprise Service BUS; Governança de Serviços; Business Process Management (BPM); Modelagem de Processos de Negócio; Simulação de Processos de Negócio; Business Rules Management System (BRMS)					
Referências						
Básica						
PRESSMAN, Roger S.; LOWE, David. Engenharia web . Rio de Janeiro: LTC, 2009. 416 p. ISBN 978-85-216-1696-2 (broch.).						
SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software . 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. xiii, 529 p. ISBN 978-85-7936-108-1 (Broch.).						
FREEMAN, Eric; FREEMAN, Elisabeth; SIERRA, Kathy; BATES, Bert. Use a cabeça: padrões e projetos . 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. 478 p. ISBN 978-85-7608-174-6 (broch.).						
Complementar						
PAULA FILHO, Wilson de Pádua. Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões . 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. xiii, 1248 p. ISBN 978-85-216-1650-4 (Broch.).						
LARMAN, Craig. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo . 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 695 p. ISBN 978-85-60031-52-8 (broch.)						
BEZERRA, Eduardo. Princípios de análise e projeto de sistemas com UML . 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 369 p. ISBN 978-85-352-1696-0 (broch.).						
SOMMERVILLE, Ian. Software engineering . 8. ed. Harlow: Addison Wesley, 2007. 841 p. ISBN 0-321-31379-8.						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Padrões de Projeto de Software					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Apresentar conceitos básicos referentes a arquitetura de software e padrões de projetos					
Ementa	Conceitos Básicos de Arquitetura de Software. Padrões de Projeto: Classificação e Utilização. Modelo-Visão-Control (MVC). Modelagem Dirigida pela Arquitetura (MDA). Programação orientada a aspecto.					
Referências						
Básica						
SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software . 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. xiii, 529 p. ISBN 978-85-7936-108-1 (Broch.).						
FREEMAN, Eric; FREEMAN, Elisabeth; SIERRA, Kathy; BATES, Bert. Use a cabeça: padrões e projetos . 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. 478 p. ISBN 978-85-7608-174-6 (broch.).						
LARMAN, Craig. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo . 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 695 p. ISBN 978-85-60031-52-8 (broch.).						
BEZERRA, Eduardo. Princípios de análise e projeto de sistemas com UML . 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 369 p. ISBN 978-85-352-1696-0 (broch.)						
Complementar						
GAMMA, Erich; HELM, Richard; RALPH, Johnson; VLISSIDES, John. Padrões de Projeto: Soluções Reutilizáveis de Software Orientado a Objetos . Editora Bookman, 2000						
PAULA FILHO, Wilson de Pádua. Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões . 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. xiii, 1248 p. ISBN 978-85-216-1650-4 (Broch.).						
MOLINARI, Leonardo. Testes de software: produzindo sistemas melhores e mais confiáveis . 4. ed. São Paulo: Érica, 2008. 228 p. ISBN 978-85-7194-959-1.						
SOMMERVILLE, Ian. Software engineering . 8. ed. Harlow: Addison Wesley, 2007. 841 p. ISBN 0-321-31379-8.						
LIMA, Adilson da Silva. UML 2.0: do requisito à solução . 3. ed. São Paulo: Érica, 2008. 326 p. ISBN 978-85-365-0070-6 (broch.).						
PRESSMAN, Roger S.; LOWE, David. Engenharia web . Rio de Janeiro: LTC, 2009. 416 p. ISBN 978-85-216-1696-2 (broch.).						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Plano de Contingência					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	<p>No plano de contingência deve ser previsto ações para emergências, como falta de mão de obra (greve, ausências, etc.), interrupções de utilidades (água, energia elétrica, ar comprimido), falha de equipamentos chaves (máquinas gargalos de produção), quebra de equipamentos, desastres naturais (avalanche, terremoto, enchentes, etc.), falha de instalações (quebra de condicionadores de ar, queima de instalações elétricas e de potência, quebra de dutos e tubulações, etc.), transtornos por substituição de equipamentos; falha na utilização de software, e retornos de campo (recall) 3 muitos outros itens.</p> <p>Estudar aspectos de implantação de sistemas de qualidade (ISO9001 e ISOTS16949), Gestão da Qualidade Total (TQM), Excelência Operacional (OPEX) e Metodologia - 6 sigma (Black Belt).</p>					
Ementa	Introdução e benefícios de um Plano Contingente de Segurança; Fases e especificações Principais do Plano de Contingência; medidas de segurança; Planejamento detalhado das alternativas de segurança, para dados, pessoas, equipamentos, redes, energia, documentos, mídias, etc.					
Referências						
Básica PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da qualidade: teoria e prática . 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 339 p. ISBN 978-85-224-3673-6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistemas de gestão de qualidade-requisitos . Quality management systems-requirements. ABNT NBR ISO 9001. 2008. KADAM, Manojkumar; TELI, S. N.; GAIKWAD, L. M. ISO/TS 16949.						
Complementar ABNT NBR ISO/IEC 27002: 2005. Código de Prática para a Gestão da Segurança da Informação . Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO/IEC 15999-1: 2007. Gestão da Continuidade de Negócios. SLACK, Nigel; JOHNSTON, Robert; CHAMBERS, Stuart. Administração da produção . 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703 p. MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. Gestão da qualidade . 8. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008. 196 p. (Gestão empresarial) ISBN 85-225-0412-1 Código de Prática. Associação Brasileira de Normas Técnicas.						



Nº da Disciplina					
Nome da Disciplina	Programação Concorrente				
Carga Horária	CH	60	CT		CP
Pré-requisitos					
Objetivos	Familiarização do estudante com os conceitos básicos de programação concorrente, arquiteturas paralelas e linguagens de programação concorrente				
Ementa	Introdução à programação concorrente; Desenvolvimento de aplicações concorrentes; Avaliação de desempenho e teste de programas concorrentes. Processos: concorrência; threads; eventos. Comunicação: troca de mensagens; chamada remota de procedimentos e de métodos; outros modelos; código móvel. Arquiteturas: cliente-servidor; peer-to-peer; publish/subscribe. Nomeação: Localização de entidades. Segurança: criptografia, autenticação e acesso.				
Referências					
Básica					
TANENBAUM, Andrew S. Sistemas operacionais modernos . 3.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xvi, 653 p. ISBN 978-85-7605-237-1 (broch.).					
CHOW, Randy; JOHNSON, Theodore. Distributed operating systems and algorithms . United States: Addison Wesley, 1998. 569 p. ISBN 0201498383					
MACHADO, Francis Brenger; MAIA, Luiz Paulo. Arquitetura de sistemas operacionais . 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 308 p. ISBN 978-85-216-1548-4					
Complementar					
TANENBAUM, Andrew S. Sistemas Operacionais: projetos e implementação . 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 992 p. ISBN 978-85-7780-057-5 (broch.).					
STALLINGS, William; VIEIRA, Daniel. Arquitetura e organização de computadores . 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. xiv, 624 p. ISBN 978-85-7605-564-8 (broch.)					
TANENBAUM, Andrew S. Organização estruturada de computadores . 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 499 p. ISBN 978-85-7605-067-4 (broch.)					
AMARAL, Allan Francisco Forzza. Arquitetura de computadores . Colatina: CEAD/IFES, 2010. 100 p.					
LANGDON, William B.; POLI, Ricardo. Foundations of genetic programming . Berlim: Springer, 2002. 263 p. ISBN 3-540-42451-2					



Nº da Disciplina					
Nome da Disciplina	Programação Web Cliente				
Carga Horária	CH	60	CT		CP
Pré-requisitos					
Objetivos	Fornecer fundamentos de desenvolvimento de clientes WEB, através do uso da linguagem HTML e da linguagem JavaScript.				
Ementa	Estrutura do ambiente Web. Introdução à Construção de Sites Estáticos. Introdução à Programação no Cliente com JavaScript.				
Referências					
Básica					
MORAIS, Carlos Tadeu Queiroz de; LIMA, José Valdeni de; FRANCO, Sérgio Roberto K. Conceitos sobre internet e web . Porto Alegre: UFRGS, 2012. 112 p. (Educação a Distância) ISBN 9788538601593 (broch.)					
QIAN, Kai et al. (...). Desenvolvimento web Java . Rio de Janeiro: LTC, 2010. xvi, 436 p. ISBN 978-85-216-1745-7 (broch.)					
BREITMAN, Karin Koogan. Web semântica: a internet do futuro . Rio de Janeiro: LTC, 2010. xvi, 190 p. ISBN 978-85-216-1466-1 (broch.)					
Complementar					
OLIVEIRO, C. A. J., Faça um site HTML 4.0 orientado por projeto , 7a edição, São Paulo: Érica, 2005.					
POWERS, S., Aprendendo Javascript , 2a edição, São Paulo: Novatec, 2010.					
SILVA, Maurício Samy, Construindo Sites com Css e (x) Html , São Paulo: Novatec, 2007.					
GOODMAN, D., Javascript: a bíblia , Rio de Janeiro: Campus, 2001.					
SILVA, O. J., Javascript avançado: animação, interatividade e desenvolvimento de aplicativos , São Paulo: Érica, 2003.					



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Programação Web Servidor					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Fornecer fundamentos de desenvolvimento de clientes WEB, através do uso da linguagem HTML e da linguagem JavaScript.					
Ementa	Implementação de servidores Web; POO e SGBD para Web; Introdução as modernas linguagens de programação para Web; Criação de sites dinâmicos; Fusão de tecnologias de programação para Web; Acesso ao banco de dados pela Web; Comércio eletrônico e segurança.					
Referências						
Básica MORAIS, Carlos Tadeu Queiroz de; LIMA, José Valdeni de; FRANCO, Sérgio Roberto K. Conceitos sobre internet e web . Porto Alegre: UFRGS, 2012. 112 p. (Educação a Distância) ISBN 9788538601593 (broch.) QIAN, Kai et al. (...). Desenvolvimento web Java . Rio de Janeiro: LTC, 2010. xvi, 436 p. ISBN 978-85-216-1745-7 (broch.) BREITMAN, Karin Koogan. Web semântica: a internet do futuro . Rio de Janeiro: LTC, 2010. xvi, 190 p. ISBN 978-85-216-1466-1 (broch.) Complementar OLIVEIRO, C. A. J., Faça um site HTML 4.0 orientado por projeto , 7a edição, São Paulo: Érica, 2005. POWERS, S., Aprendendo Javascript , 2a edição, São Paulo: Novatec, 2010. SILVA, Maurício Samy, Construindo Sites com Css e (x) Html , São Paulo: Novatec, 2007. GOODMAN, D., Javascript: a bíblia , Rio de Janeiro: Campus, 2001. SILVA, O. J., Javascript avançado: animação, interatividade e desenvolvimento de aplicativos , São Paulo: Érica, 2003.						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Segurança em Sistemas de Informação					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Os objetivos básicos da disciplina são que o estudante desenvolva as seguintes capacidades sobre os conceitos básicos de segurança da informação; reconhecer o valor intrínseco das informações para as organizações e para os indivíduos; reconhecer e relacionar os principais riscos envolvidos no ambiente de informações; descrever e explicar ferramentas e procedimentos com relação à segurança da informação - nos aspectos de segurança lógica, física e ambiental; reconhecer e relacionar os principais pontos de controle de auditoria da tecnologia da informação no que se refere à auditoria do desenvolvimento e manutenção de sistemas, administração de dados, administração de banco de dados, e administração de redes de computadores.					
Ementa	Os conceitos e os tipos de ameaças, riscos e vulnerabilidades dos sistemas de informação. O conceito e os objetivos da segurança de informações. O planejamento, implementação e avaliação de políticas de segurança de informações. O conceito e os objetivos da auditoria de sistemas de informação. Técnicas de auditoria em sistemas de informação. Softwares de auditoria. Estrutura da função de auditoria de sistemas de informação nas organizações.					
Referências						
Básica Eleutério, Paulo M. da Silva e Mchado, M. P., Desvendando a Computação Forense . Editora Novatec. 2011. Nakamura, Emilio T. e Geus, Paulo Lício de, Segurança de Redes em Ambiente Corporativo . Editora Novatec. 2007. Rufino, Nelson M. de O. , Segurança em Redes sem Fio , 3 ed. Editora Novatec. 2011. CARUSO, Carlos A. A.; STEFFEN, Flávio D. Segurança em Informática e de Informações . 2ª ed. rev. e ampl. Senac, São Paulo, 1999;						
Complementar Galvão, Ricardo Kléber M., Introdução à Análise Forense em Rede de Computadores . Editora Novatec. 2013. DIAS, Cláudia. Segurança e Auditoria da Tecnologia da Informação . Axcel Books do Brasil, Rio de Janeiro, 2000; AMARAL, Allan Francisco Forzza. Arquitetura de computadores . Colatina: CEAD/IFES, 2010. 100 p. LANGDON, William B.; POLI, Ricardo. Foundations of genetic programming . Berlin: Springer, 2002. 263 p. ISBN 3-540-42451-2						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Verificação, Validação e Teste de Software					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Esta disciplina é voltada para as atividades de Verificação e Validação ao longo do desenvolvimento do software. Será apresentado o conceito de Verificação e Validação, bem como as principais formas de análise, tanto estáticas quanto dinâmicas. O enfoque da disciplina são os testes, a sua importância na Engenharia de Software, bem como as principais técnicas existentes					
Ementa	Introdução: Definição; Importância da Verificação e Validação ao longo do ciclo de vida; Classificação das técnicas. Inspeção do produto. Abordagens formais: Prova de correção; O processo sala limpa (clean room). Testes: Fundamentos; Os testes e o ciclo de vida; Testes unitários; Testes Estruturais; Testes Funcionais. Outras estratégias: Testes de Integração; Testes Validação; Testes de Sistemas. Testes de sistemas Orientados a Objeto: Testes de classes; Testes de grupos de classes. Objetivos da verificação e validação; Métodos estáticos e dinâmicos; Inspeções ao software; Testes de software; Definição de casos e dados de teste					
Referências						
Básica MOLINARI, Leonardo. Testes de software: produzindo sistemas melhores e mais confiáveis . 4. ed. São Paulo: Érica, 2008. 228 p. ISBN 978-85-7194-959-1. SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software . 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. xiii, 529 p. ISBN 978-85-7936-108-1 (Broch.). FREEMAN, Eric; FREEMAN, Elisabeth; SIERRA, Kathy; BATES, Bert. Use a cabeça: padrões e projetos . 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. 478 p. ISBN 978-85-7608-174-6 (broch.). Complementar PRESSMAN, Roger S.; LOWE, David. Engenharia web . Rio de Janeiro: LTC, 2009. 416 p. ISBN 978-85-216-1696-2 (broch.). PAULA FILHO, Wilson de Pádua. Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões . 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. xiii, 1248 p. ISBN 978-85-216-1650-4 (Broch.). BEZERRA, Eduardo. Princípios de análise e projeto de sistemas com UML . 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 369 p. ISBN 978-85-352-1696-0 (broch.). SOMMERVILLE, Ian. Software engineering . 8. ed. Harlow: Addison Wesley, 2007. 841 p. ISBN 0-321-31379-8. LARMAN, Craig. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento interativo . 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 695 p. ISBN 978-85-60031-52-8 (broch.)						



ELETIVAS AUTOMAÇÃO E CONTROLE

ELETIVAS AUTOMAÇÃO E CONTROLE

Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Automação Hidráulica e Pneumática					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Aplicar os conhecimentos de automação em sistemas hidráulicos e pneumáticos.					
Ementa	Fundamentos de hidráulica e pneumática. Bombas e compressores. Acumuladores e intensificadores. Atuadores. Válvulas. Filtros. Reguladores. Redes de distribuição. Elementos de controle. Simbologia. Projeto de circuitos. Acionamento e Controle Pneumático; Acionamento e Controle Hidráulico; Projeto de Instalações de Sistemas Hidro- Pneumáticos					
Referências						
Básica						
FIALHO, Arivelto Bustamante. Automação hidráulica . 5. ed. São Paulo: Érica, 2008. 286 p.						
GEORGINI, Marcelo. Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequências com PLCs . 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. 236 p. ISBN 978-85-7194-724-5						
CAF PRUDENTE, Francesco. Automação industrial PLC: teoria e aplicações : curso básico . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 298 p. ISBN 978-85-216-0614-7 (broch.)						
Complementar						
CASTRUCCI, P L; MORAES, C. C. Engenharia de Automação Industrial. LCT, 2007.						
FIALHO, A B. Automação Hidráulica: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. Erica, 2004.						
FIALHO, A B. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. Erica, 2003.						
IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. Análise básica de circuitos para engenharia . 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 679 p. ISBN 978-85-216-2180-5 (Broch.)						
JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. Fundamentos de análise de circuitos elétricos . Rio de Janeiro: LTC, 2012. 552 p. ISBN 978-85-216-1238-4 (Broch.)						
SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. Automação: e controle discreto . 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. 234 p. ISBN 978-85-7194-591-3						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Engenharia de Controle Avançado					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos	Engenharia de Controle Básico					
Objetivos	Analisar sistemas de controle no domínio da frequência Analisar o comportamento dos sistemas não lineares de controle.					
Ementa	Análise do Lugar das Raízes. Análise de Resposta em Frequência. Técnicas de Projeto e Compensação. Análise de Sistemas de Controle Não Lineares. Análise de Sistemas de Controle no Espaço de Estados. Projeto de Sistemas de Controle pelo Métodos de Espaço de Estado					
Referências						
Básica NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle . 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xiv, 745 p. ISBN 978-85-216-2135-5 (Broch.) DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos . 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xx, 814 p. ISBN 978-85-216-1995-6 (Broch.). OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno . 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. x, 809 p. ISBN 978-85-87605-810-6 (broch.).						
Complementar MAYA, Paulo Alvaro; LEONARDI, Fabrizio. Controle essencial . São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. xiv, 344 p. ISBN 978-85-7605-700-0 (broch.). CSILLAG, João Mário. Análise do valor: metodologia do valor, engenharia do valor, gerenciamento do.... 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 370 p. ISBN 978-85-224-1272-3. MORAES, Cicero Couto de; CASTRUCCI, Plinio de Lauro. Engenharia de automação industrial . 2. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2013. 347 p. ISBN 978-85-216-1532-3 (Broch.).						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Instrumentação Eletrônica, Sensores e Atuadores					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Conhecer o funcionamento e características dos instrumentos eletrônicos e a origem e influência do ruído nas medições					
Ementa	Descrição funcional e características gerais de instrumentos. Transdutores de medição. Amplificadores para instrumentação. Técnicas analógicas e digitais em instrumentação de medidas de: tempo e frequência; tensão e corrente; admitância, impedância e parâmetros elétricos em geral. Práticas e simulações.					
Básica						
CAF PRUDENTE, Francesco. Automação industrial PLC: teoria e aplicações : curso básico. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 298 p. ISBN 978-85-216-0614-7 (broch.)						
IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. Análise básica de circuitos para engenharia . 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 679 p. ISBN 978-85-216-2180-5 (Broch.)						
JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. Fundamentos de análise de circuitos elétricos . Rio de Janeiro: LTC, 2012. 552 p. ISBN 978-85-216-1238-4 (Broch.)						
Complementar						
BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos . 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. xiii, 962 p. ISBN 978-85-64574-20-5 (Broch.)						
ALBUQUERQUE, Rômulo Oliveira. Análise de circuitos em corrente contínua . 20. ed. São Paulo: Érica, 2007. 190 p. ISBN 978-85-7194-147-2.						
DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos . 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xx, 814 p. ISBN 978-85-216-1995-6 (Broch.).						
PREDKO, Myke. Programming and customizing the pic microcontroller . 3. ed. United States: McGraw-Hill, 2008. 1263 p. ISBN 978-0-07-147287-6.						
NICOLOSI, Denys Emilio Campión . Microcontrolador 8051 : detalhado. 8. ed. São Paulo: Érica, 2007. 233 p. ISBN 978-85-7194-721-4						
HELFRICK, A. e COPPER, W., Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de medição , Rio de Janeiro: Prentice_Hall do Brasil, 1994.						
TANENBAUM, Andrew S.; WOODHULL, Albert S. Sistemas Operacionais: Projetos e Implementação . Bookman, 2006.						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Controle de Sistema Aeroespaciais					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos						
Ementa	Projeto e Tecnologia de Sistemas Mecatrônicos, Robótica, Sensores e Controles Ativos, Sensores Ópticos e Opto-Mecatrônica, Estruturas Inteligentes, Controle Ativo de Vibrações e Ruído, Modelagem e Identificação de Sistemas Dinâmicos, Mecanismos Espaciais, Dinâmica Orbital, Controle de Órbita, Altitude de Satélites Artificiais.					
Referências						
Básica						
CAF PRUDENTE, Francesco. Automação industrial PLC : teoria e aplicações : curso básico. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 298 p. ISBN 978-85-216-0614-7 (broch.).						
Craig, John J., Robótica . 3ª edição. Pearson. 2013.						
MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. Engenharia de automação industrial . 2. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2013. 347 p. ISBN 978-85-216-1532-3 (Broch.).						
Complementar						
Notas de Aulas e Desenhos Técnicos de Sistemas do VLS, IAE, CTA, 2005.						
NOVASKI, Olívio. Introdução à engenharia de fabricação mecânica . São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1994. 2000 119 p. ISBN 85-212-0162-1 (broch.)						
WESTERVELT, Eric R. et al. Feedback control of dynamic bipedal robot locomotion . Boca Raton, FL.: CRC/Taylor & Francis, c2007. 503 p. (Control and automation ; 1) ISBN 978-1-4200-5372-2 (alk.paper).						
SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. Automação: e controle discreto . 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. 234 p. ISBN 978-85-7194-591-3.						
Adade Filho, A., Análise de sistemas dinâmicos , ITA, São José dos Campos, 1992.						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Processamento de Sinais Biológicos					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos						
Ementa	Introdução ao Processamento de Sinais (sinais de tempo contínuo vs sinais de tempo discreto, amostragem, transdução e sinais analógicos, digitalização, sinais determinísticos vs sinais aleatórios). Noções de Sistemas Lineares (Função Impulso, resposta de sistemas lineares invariantes no tempo, Resposta em Frequência). Transformada de Fourier, Laplace e Z. Noções de Filtros. Probabilidade aplicada ao processamento de sinais. Classificação de sinais aleatórios. Testes de Estacionariedade. Processos Estocásticos Estacionários (Funções de Covariância e de Correlação, Funções Espectrais e Função de Coerência). Relações Espectrais em sistemas lineares com entradas aleatórias. Estimativas Espectrais. Modelagem autoregressiva, análise tempo-frequência, classificadores lineares e não lineares, análise de componentes principais, introdução à filtragem ótima e adaptativa.					
Referências						
Básica GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard Eugene. Processamento digital de imagens . 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2010. xii, 624 p. ISBN 978-85-7605-401-6 (broch.) IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. Elementos de eletrônica digital . 39. ed. São Paulo: Érica, 2007. 526 p. ISBN 978-85-7194-019-2. LOURENÇO, Antonio Carlos de et al. (...). Circuitos digitais . 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. 324 p. (Eletrônica digital) ISBN 978-85-7194-320-9 (broch.)						
Complementar PISCO, L. Aires de Sousa - Noções fundamentais de Imagiologia -Capítulos 2, 3, 4, 5, 6 e 7. J. BEMMEL, J. Van Bommel, Mark A. Musen - <i>Handbook of Medical Informatics</i> – Directório de links sobre Radiologia - MARTINDALE'S HEALTH SCIENCE GUIDE - 2000 - Radiology Center Imagens de fetos (ParenthoodWeb.com) Ultrasom - Como funciona (How ultrasound works) Medical Ultrasound WWW Directory HAYKIN, Simon. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais . 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. xi, 837 p. ISBN 85-7307-936-3 (broch.). DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos . 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xx, 814 p. ISBN 978-85-216-1995-6 (Broch.)						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Processamento de Sinais Digital de Radar					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos						
Ementa	<p>Antenas: sinais no domínio da frequência, modulação analógica, modulação digital, transmissão e recepção; radiação eletromagnética; características; impedância; ganho; diretividade; diagrama de radiação; redes de antenas; antenas de abertura; refletores; antenas faixa-larga.</p> <p>Sistemas de radares: faixas de frequências de operação; operação pulsada; faixa de detecção; mapeamento; radar de vigilância e rastreamento; radar doppler; sar (synthetic array radar); radar meteorológico;</p> <p>Sistemas dedicados à navegação e vigilância: panorama dos sistemas e técnicas; adf (automatic direction finder); lrn (long range navigation); ons(omega navigation system); gps (global positioning system) e navegação auxiliada por satélite; controle de tráfego aéreo; rotas e guiamento eletrônico;</p>					
Referências						
Básica						
GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard Eugene. Processamento digital de imagens . 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2010. xii, 624 p. ISBN 978-85-7605-401-6 (broch.)						
IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. Elementos de eletrônica digital . 39. ed. São Paulo: Érica, 2007. 526 p. ISBN 978-85-7194-019-2.						
LOURENÇO, Antonio Carlos de et al. (...). Circuitos digitais . 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. 324 p. (Eletrônica digital) ISBN 978-85-7194-320-9 (broch.)						
Complementar						
HAYKIN, Simon. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais . 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. xi, 837 p. ISBN 85-7307-936-3 (broch.).						
DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos . 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xx, 814 p. ISBN 978-85-216-1995-6 (Broch.)						
MAHAFZA, Bassem R. Radar Systems Analysis and a Design Using Matlab . Chapman&Hall/CRC Taylor& Francis Group,2005.						
BARTON, D.K. Modern Radar Systems . Artech House, 1988.						
BARKAT, M. Signal Detection and Estimation . Artech House 1991.						
GERARD MARAL, MICHEL BOUSQUET, ZHILI SUN, Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology , Wiley, 5ª edição, 2010, ISBN-10: 0470714581, ISBN-13: 978-0470714584.						
MARK A. RICHARDS, JAMES A. SCHEER E WILLIAM A. HOLM, Principles of Modern Radar: Basic Principles , SciTech Publishing, 2010, ISBN-10: 1891121529, ISBN-13: 978-1891121524.						



Nº da Disciplina					
Nome da Disciplina	Processos de Fabricação				
Carga Horária	CH	60	CT		CP
Pré-requisitos					
Objetivos					
Ementa	Modelos matemáticos de suporte à decisão, Aplicações de inteligência artificial e redes neurais, Logística e distribuição, Economia da inovação tecnológica, Gestão de sistemas de produção. Processos de fabricação: processos mecânicos de usinagem, processos mecânicos de conformação, processos não convencionais de produção, máquinas operatrizes. Movimentos e relações geométricas do processo de usinagem. Ferramentas. Usinagem. Fluidos de corte. Economia no processo de usinagem. Escalonamento da velocidade de máquinas ferramentas. Variadores escalonados. Caixas de velocidade. Prática de oficina.				
Referências					
Básica					
FERRARESI, D. Fundamentos da Usinagem dos Metais 12a. Edição; São Paulo: Edgard Blucher, 2006. DINIZ, A. E .; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. Tecnologia da Usinagem dos Metais 5a. Edição; São Paulo: Art Liber, 2006.					
BRAGA, Antonio de Pádua; CARVALHO, André Ponce de Leon F. de; LUDERMIR, Teresa Bernarda. Redes neurais artificiais: teoria e aplicações . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 226 p. ISBN 978-85-216-1564-4 (broch.).					
NOVASKI, Olívio. Introdução à engenharia de fabricação mecânica . São Paulo: Edgard Blücher ltda, 1994. 2000 119 p. ISBN 85-212-0162-1 (broch.)					
Complementar					
SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. Automação: e controle discreto . 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. 234 p. ISBN 978-85-7194-591-3.					
COPPIN, Ben. Inteligência artificial . Rio de Janeiro: 2013. 636 p. ISBN 978-85-216-1729-7 (broch.)					
BRAGA, Antonio de Pádua; CARVALHO, André Carlos Ponce de Leon Ferreira de; LUDEMIR, Teresa Bernarda. Redes neurais artificiais: teoria e aplicações . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 226 p. ISBN 978-85-216-1564-4 (broch.)					
SILVA FILHO, João Inácio da; ABE, Jair Minoro; TORRES, Germano Lambert. Inteligência artificial com as redes de análises para consistentes: teoria e aplicações . Rio de Janeiro: LTC, 2008. 313 p. ISBN 978-85-216-1631-3 (broch.).					
HAYKIN, Simon. Redes neurais: princípios e prática . 2. ed. Porto Alegre: Bookman,, 900 p. ISBN 978-85-7307-718-6 (broch.).					
SILVA FILHO, João Inácio da; ABE, Jair Minoro; TORRES, Germano Lambert. Inteligência artificial com as redes de análises para consistentes: teoria e aplicações . Rio de Janeiro: LTC, 2008. 313 p. ISBN 978-85-216-1631-3 (broch.).					
GANASCIA, Jean-Gabriel. Inteligência artificial . São Paulo: Ática, 1997. 119 p.					



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Robótica Bioinspirada					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos						
Ementa	Definição e Motivação. Computação Evolutiva. Redes Neurais Artificiais. Inteligência coletiva. Otimização por colônias de formigas. Enxame de partículas. Enxame de abelhas. Sistemas imunológicos artificiais. Vida Artificial. Computação baseada em DNA. Aplicações.					
Referências						
Básica						
CAF PRUDENTE, Francesco. Automação industrial PLC : teoria e aplicações : curso básico. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 298 p. ISBN 978-85-216-0614-7 (broch.).						
CRAIG, John J., Robótica . 3ª edição. Pearson. 2013.						
MORAES, Cicero Couto de; CASTRUCCI, Plinio de Lauro. Engenharia de automação industrial . 2. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2013. 347 p. ISBN 978-85-216-1532-3 (Broch.).						
Complementar						
HAYKIN, S. - "Neural Networks. A Comprehensive Foundation", New Jersey, Prentice Hall, 3 ed., 2008.						
ARKIN, R. C. -"Behavior-based robots", MIT Press, 1998.						
BONASSO, R.P., MURPHY, R. (Eds.) "Artificial Intelligence and Mobile Robots", The MIT Press, 1998.						
MITCHELL, M. - An Introduction to Genetic Algorithms , The MIT Press, 1999.						
RIBEIRO, C.; REALI, A. E ROMERO, R., - " Robôs Móveis Inteligentes: Princípios e Técnicas ", Capítulo de livro da I Jornada de Atualização em Inteligência Artificial JAIA'2001, Anais do XXI Congresso da SBC , vol. 3, pp.257-306, 2001.						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Propiciar ao estudante conhecimentos sobre sistemas hidráulicos e pneumáticos. Estudo dos diversos tipos de sistemas, a fim de habilitá-los ao uso e aplicações dos sistemas no desenvolvimento de produtos industriais. Habilitá-lo a fazer a integração de sistemas hidráulicos e pneumáticos com meios mecânicos e eletroeletrônicos.					
Ementa	Sistemas Pneumáticos e Óleo hidráulicos como sistemas de transmissão de potência. Conceitos de sistemas de geração, transmissão, controle e atuação e seus componentes. Dimensionamento de sistemas eletro pneumáticos e eletro hidráulicos. Sistemas eletro pneumáticos e eletro hidráulicos servo assistidos por Controladores Lógicos Programáveis (CLP). Projetos de sistemas pneumáticos e óleos hidráulicos, servo assistidos eletricamente e por Controladores Lógicos Programáveis (CLP) com a aplicação de Diagramas Ladder e Statement List (ST). Prática de Laboratório.					

Referências

Básica

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2008. 286 p.
GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequências com PLCs**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007. 236 p. ISBN 978-85-7194-724-5
CAF PRUDENTE, Francesco. **Automação industrial PLC: teoria e aplicações : curso básico**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 298 p. ISBN 978-85-216-0614-7 (broch.)

Complementar

CASTRUCCI, P L; MORAES, C. C. Engenharia de Automação Industrial. LCT, 2007.
FIALHO, A B. Automação Hidráulica: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. Erica, 2004.
FIALHO, A B. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. Erica, 2003.
IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. **Análise básica de circuitos para engenharia**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 679 p. ISBN 978-85-216-2180-5 (Broch.)
JOHNSON, David E.; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos**. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 552 p. ISBN 978-85-216-1238-4 (Broch.)
SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. **Automação: e controle discreto**. 9. ed. São Paulo: Érica, 1998. 234 p. ISBN 978-85-7194-591-3



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Robótica Industrial					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Fornecer aos alunos os conceitos básicos sobre robótica industrial e servomecanismos.					
Ementa	Aspectos macroscópicos da Robótica Industrial. Acionamento. Sensoriamento. Atuação e programação de robôs industriais. Características, arquiteturas, modelagem e controle de robôs industriais. Tipos e classificações de robôs e servomecanismos; modelagem cinemática; modelagem dinâmica; técnicas de controle; elementos de robôs (órgãos motores e órgãos sensores); aplicações de robôs; linguagens de programação de robôs; robôs móveis; simulação de robôs. Design de garras para manipuladores robóticos. Programação on-line e off-line de robôs. Sessão de demonstração de programação off-line.					
Básica	<p>CAF PRUDENTE, Francesco. Automação industrial PLC: teoria e aplicações : curso básico. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 298 p. ISBN 978-85-216-0614-7 (broch.).</p> <p>CRAIG, John J., Robótica. 3ª edição. Pearson. 2013.</p> <p>MORAES, Cicero Couto de; CASTRUCCI, Plinio de Lauro. Engenharia de automação industrial. 2. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2013. 347 p. ISBN 978-85-216-1532-3 (Broch.).</p>					
Complementar	<p>Jorge Angeles. Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods and Algorithms. Springer-Verlag. 1997.</p> <p>Krishna C. Gupta. Mechanics and Control of Robots. Springer-Verlag. 1997.</p> <p>Arthur G. O. Mutambara. Decentralized Estimation and Control for Multisensor Systems. CRC Press. 1998.</p> <p>Richard K. Miller. Industrial Robot Handbook: Case Histories of Effective Robot Used in 70 Areas. Van Nostrand Reinhold. 1989.</p> <p>HAYKIN, S. - "Neural Networks. A Comprehensive Foundation", New Jersey, Prentice Hall, 3 ed., 2008.</p> <p>ARKIN, R. C. - "Behavior-based robots", MIT Press, 1998.</p> <p>BONASSO, R.P., MURPHY, R. (Eds.) "Artificial Intelligence and Mobile Robots", The MIT Press, 1998.</p> <p>MITCHELL, M. - An Introduction to Genetic Algorithms, The MIT Press, 1999.</p> <p>RIBEIRO, C.; REALI, A. E ROMERO, R., - "Robôs Móveis Inteligentes: Princípios e Técnicas", Capítulo de livro da I Jornada de Atualização em Inteligência Artificial/JAIA'2001, Anais do XXI Congresso da SBC, vol. 3, pp.257-306, 2001.</p>					



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Tópicos Emergentes em Automação e Controle					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Essa disciplina serve como mecanismo para viabilizar a introdução no curso de aspectos pertinentes a Automação e Controle, não abordados em outras disciplinas, e que seja de interesse particular para uma determinada turma, de relevância para o momento, que traduza a evolução tecnológica e/ou que aproveite experiência significativa de docente/profissional qualificado e disponível. A disciplina serve ainda como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.					
Ementa	Conteúdo variável respeitando os objetivos mencionados.					
Bibliografia	De acordo com a ementa a ser ofertada					

Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Tópicos Emergentes em Robótica					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Essa disciplina serve como mecanismo para viabilizar a introdução no curso de aspectos pertinentes a Robótica, não abordados em outras disciplinas, e que seja de interesse particular para uma determinada turma, de relevância para o momento, que traduza a evolução tecnológica e/ou que aproveite experiência significativa de docente/profissional qualificado e disponível. A disciplina serve ainda como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.					
Ementa	Conteúdo variável respeitando os objetivos mencionados.					
Bibliografia	De acordo com a ementa a ser ofertada					



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Tópicos Especiais em Instrumentação e Servomecanismos					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Essa disciplina serve como mecanismo para viabilizar a introdução no curso de aspectos pertinentes a Instrumentação e servomecanismo, não abordados em outras disciplinas, e que seja de interesse particular para uma determinada turma, de relevância para o momento, que traduza a evolução tecnológica e/ou que aproveite experiência significativa de docente/profissional qualificado e disponível. A disciplina serve ainda como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.					
Ementa	Conteúdo variável respeitando os objetivos mencionados.					
Bibliografia	De acordo com a ementa a ser ofertada					

Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Tópicos Emergentes em Segurança da Informação					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Essa disciplina serve como mecanismo para viabilizar a introdução no curso de aspectos pertinentes a Tecnologia da Informação e Engenharia de Software, não abordados em outras disciplinas, e que seja de interesse particular para uma determinada turma, de relevância para o momento, que traduza a evolução tecnológica e/ou que aproveite experiência significativa de docente/profissional qualificado e disponível. A disciplina serve ainda como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.					
Ementa	Conteúdo variável respeitando os objetivos mencionados.					
Bibliografia	De acordo com a ementa a ser ofertada					



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Visão Computacional					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Passar ao aluno uma visão de geral das técnicas de análise e reconhecimento de imagens e dos métodos de Visão Computacional, desde métodos e algoritmos básicos até técnicas de Inteligência Artificial. Propiciar ao aluno experiência prática na utilização destes métodos e técnicas através da implementação de trabalhos utilizando uma ferramenta-laboratório de análise de imagens.					
Ementa	Conceitos de representação de imagens. Métodos de filtragem de imagens. Conceitos gerais de reconhecimento de padrões. Detectores de bordas. Técnicas de convolução. Métodos de segmentação. Transformações de Fourier e Wavelets. Transformações de Hough, Snakes e outros métodos de reconhecimento de objetos baseados em modelos. Operadores morfológicos. Aplicações da filtragem de Kalman para determinação de trajetória e estimação de parâmetros. Fluxo óptico e equação da restrição de movimento. Visão Humana. Exemplos práticos de aplicações à robótica, telecomunicações, electrónica e à computação gráfica.					
Referências						
Básica GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard Eugene. Processamento digital de imagens . 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2010. xii, 624 p. ISBN 978-85-7605-401-6 (broch.) CONCI, Aura; AZEVEDO, Eduardo; LETA, Fabiana R. Computação gráfica: teoria e prática . Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. v. 2; 420 p. ISBN 978-85-352-2329-3 (broch.) GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard Eugene. Processamento digital de imagens . 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2010. xii, 624 p. ISBN 978-85-7605-401-6 (broch.). AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura. Computação gráfica: geração de imagens . Rio de Janeiro: Campus,. 353 p. ISBN 85-352-1252-3 (broch.)						
Complementar GONZALEZ, Rafael C; WOODS, Richard E. Processamento de imagens digitais . São Paulo: E. Blücher, 2000. 509 p. ISBN 85-212-0264-4(broch.) GOMES, Jonas. Computação gráfica: imagem . Rio de Janeiro: IMPA/SBM, 1994. 424 p. (Computação e matemática) ISBN 85-244-0088-9						



ELETIVAS - TELECOMUNICAÇÕES

Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Antenas e Propagação					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos	Eletromagnetismo					
Objetivos	Apresentar os fundamentos de Propagação de Ondas e Sistemas Irradiantes					
Ementa	Tipos usuais de Antenas e Mecanismos de Radiação. Parâmetros de desempenho de antenas. Antenas lineares. Método dos momentos e suas aplicações a análise de antenas. Impedância de entrada e mútua. Conjuntos de Antenas. Antenas de Faixa Larga e independentes da Frequência. Casamento de Impedância e Balanceamento. Antenas de Abertura e Antenas Impressas. Medidas de Antenas. Legislação, homologação e certificação de Antenas. Faixas de frequências mecanismos de propagação. Perdas no espaço livre, propagação na presença de terra plana. Propagação na presença de terra esférica. Visibilidade direta. Difração, propagação em regiões urbanas. Conceitos de radio meteorologia, refração e raio equivalente da terra. caracterização do canal sujeito a multipercurso e canais banda larga.					
Referências						
Básica PARSONS, J.D. The Mobile Radio Propagation Channel. England: John Wiley & Sons, 2000. RIBEIRO, J.A.J. Propagação de Ondas Eletromagnéticas. Érica, 2008. BALANIS, C.A. Antenna Theory – Analysis & Design. John Wiley & Sons, 2005.						
Complementar Antenna Engineering Handbook. McGraw-Hill, 2007. BERTONI, H.L. Radio Propagation for Modern Wireless Systems. Upper Middle River: John Wiley & Sons, 2000. BALANIS, C.A. Teoria de Antenas – Analise e Sintese, V.1 . LTC, 2009. BALANIS, C.A. Teoria de Antenas – Analise e Sintese, V.2 . LTC, 2009. ALENCAR, Marcelo Sampaio DE, QUEIROZ, Wamberto José Lira. Ondas Eletromagnéticas e Teoria de Antenas RIBEIRO, J.A.J. Engenharia de Antenas – Fundamentos, Projetos e Aplicações. Érica, 2012.						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Circuitos e Dispositivos de Micro-ondas					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos	Eletromagnetismo					
Objetivos	Esta disciplina permitirá que o aluno conheça as técnicas de análise e projeto de circuitos de micro-ondas, os principais componentes específicos dessa faixa, suas técnicas de medição e possa especificá-los no projeto de um sistema.					
Ementa	Teoria Básica de Micro-ondas. Teoria de Circuitos em Micro-ondas. Circuitos a Ferrite. Diodos de Micro-ondas. Válvulas de Micro-ondas.					
Referências						
Referência Básica						
YEOM, Kyung-Whan. Microwave Circuit Design using ADS. Prentice Hall, 2015.						
RIBEIRO, J.A.J. Engenharia de Microondas. Érica, 2008.						
WENTWORTH, STUART. Fundamentos de Eletromagnetismo com Aplicações em Engenharia. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.						
Referência Complementar						
POZAR, David M.; Microwave Engineering; J. Wiley & Sons; N. York, 1998						
COLLIN, R. E., Engenharia de Microondas, 1a Ed., Editora Guanabara Dois, RJ, 1980.						
RIBEIRO, J.A.J. Propagação de Ondas Eletromagnéticas. Érica, 2008.						
HAYT JR., William H. Eletromagnetismo. 4. ed. LTC. RJ, 1998.						
LUCAS-NÜLLE. Microwave manual: manual do fabricante. Sindorf: Lucas-Nüle, 1991.						



Nºda Disciplina						
Nome da Disciplina	Comunicações Digitais					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos	Princípios de Comunicação					
Objetivos	Apresentar conceitos básicos de transmissão digital e suas aplicações em sistemas de comunicação digitais.					
Ementa	Transição do Analógico para Digital: teoria da amostragem, PAM, PPM, PWM, PCM, TDM, PDH, SDH. Transmissão Digital em Banda Base: ISI, Ruído, Pulso de Nyquist, Cosseno Levantado, Diagrama de Olho, Equalização. Modulações Digitais: ASK, FSK, PSK, QAM-M. Ruído em Comunicações Digitais. Teoria da Informação e Codificação.					
Referências						
Básica						
HAYKIN, Simon; MOHER, Michael. <i>Introdução aos Sistemas de Comunicação</i> . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.						
CARLSON, A. Bruce; CRILLY, Paul B.; RUTLEDGE, Janet C. <i>Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication</i> . 5ª ed. New York: McGraw-Hill Higher Education, 2002.						
HAYKIN, Simon. <i>Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais</i> . 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.						
Complementar						
LATTHI, B.P. <i>Modern Digital and Analog Communication Systems</i> . 3ª ed. New York: Oxford University Press, 1998.						
HAYKIN, Simon; VEEN, Barry Van. <i>Sinais e Sistemas</i> . 1ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.						
CARVALHO, <i>Princípios de Comunicação</i> . 3ª Ed. Vitória: Ed do Autor, 2003.						
HSU, Hwei. <i>Comunicação Analógica e Digital</i> Coleção Schaum's. Artmed, 2003.						



Nº da Disciplina					
Nome da Disciplina	Comunicações Ópticas				
Carga Horária	CH	60	CT		CP
Pré-requisitos	Eletromagnetismo				
Objetivos	Apresentar os fundamentos da transmissão em guias ópticos e do cálculo de enlace óptico				
Ementa	Transmissão no espaço livre e em guias ópticos. Atenuação e distorção de fontes e detectores na transmissão digital. Cálculo de enlaces. Características de fibras e componentes de fontes e detectores.				
Referências					
Básica AMAZONAS, José Roberto de Almeida. Projeto de sistemas de comunicações ópticas. São Paulo: Manole, 2005. RIBEIRO, José Antônio Justino. <i>Comunicações Ópticas</i> . São Paulo: Editora Érica, 2005. KEISER, G. Optical Fiber Communications ; USA: McGraw Hill, 2000.					
Referência Complementar GIOZZA, William Ferreira, CONFORTI, Evandro, WALDMAN, Hélio. Fibras ópticas: tecnologia e projeto de sistemas. São Paulo: Makron, 1991. BINH, Le Nguyen. OPTICAL FIBER COMMUNICATIONS SYSTEMS: THEORY AND PRACTICE WITH MATLAB® AND SIMULINK® MODELS. CRC PRESS, 2015 BARNOSKI, MICHAEL. FUNDAMENTALS OF OPTICAL FIBER COMMUNICATIONS. ACADEMIC PRESS, 2015 WENTWORTH, STUART. Fundamentos de Eletromagnetismo com Aplicações em Engenharia . 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.					



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Engenharia de Protocolos de Informação					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Este curso apresentará diversas técnicas usadas na análise e na implementação na construção de protocolos de informação. Deve estudar modelos existentes. O aluno deve aprender a manipular essas ferramentas e deve desenvolver diversos projetos, para poder ganhar experiência.					
Ementa	Serviços. Protocolos. Camadas. Função de Protocolos. Estudo de caso do IP. Métodos de Descrição Formais. Técnicas de Descrição Formais. Processo de Desenvolvimento de Protocolos. Projeto, Verificação. Avaliação de Performance, teste e Implementação de Protocolos.					
Referências						
Básica						
Harmutkönig. Protocol Engineer. Springer, 2003.						
S. Mullender (ed.), Distributed Systems, Addison-Wesley, 1993.						
A.S. Tanenbaum, Modern Operating Systems, Prentice-Hall, New Jersey, 1992.						
K. Birman and R.v. Renesse, Reliable Distributed Computing with the IsisToolkit, Computer Society Press, 1994.						
Referência Complementar						
M. Sloman and J. Kramer, Distributed Systems and Computer Networks, Prentice-Hall, 1987.						
H.E. Bal, J.G. Steiner, and A.S. Tanenbaum, Programming languages for distributed computing systems, ACM Computing Surveys 21 (1989), no. 3.						



Nº da Disciplina					
Nome da Disciplina	Princípios de Radar				
Carga Horária	CH	60	CT		CP
Pré-requisitos	Processamento Digital de Sinais				
Objetivos					
Ementa	Fundamentos de Radar . Onda Contínua e Radar Pulsado. Radar de Detecção. Radar de forma de Onda. Filtro Casado e Função de Ambiguidade de Radar. Compressão de Pulso. Propagação de Ondas de Radar. <i>Cluter</i> e MTI (<i>Moving Target Indicator</i>). Antenas para Radar. Rastreamento de Alvo. Radar de Abertura Sintética. RCS (<i>Radar Cross Section</i>)				
Referências					
Básica MAHAFZA, Bassen R. Radar Systems Analysis and Design Using Matlab. Chapman & Hall /CRC Taylor & Francis Grupo, 2005 HAYES, M. H. Processamento Digital de Sinais. Porto Alegre: Bookman, 2006. BALANIS, C.A. Antenna Theory – Analysis & Design. John Wiley & Sons, 2005.					
Complementar HAYKIN, Simon; MOHER, Michael. Introdução aos Sistemas de Comunicação. 2ª ed. Porto Alegre:Bookman, 2007. CARLSON, A. Bruce; CRILLY, Paul B.; RUTLEDGE, Janet C. Communication Sytems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication.5ª ed. New York: McGraw-Hill Higher Education,2002. HAYKIN, Simon; VEEN, Barry Van. Sinais e Sistemas. 1ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.					



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Redes de Telecomunicações					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos	Estatística e Métodos Estocásticos					
Objetivos	Apresentar conceitos de redes de telecomunicações					
Ementa	Acústica, Ondas Sonoras e telefonia. Digitalização de Sinais Analógicos. Multiplexação. A central telefônica. Concentradores. Sinalização de Linha. Sinalização de Registrador. Sinalização entre Juntadores e a Central. Sinalização por Canal Comum. Tipos de Relógios. Métodos de Sincronização. CPA-T. Topologia da Rede Telefônica. RDSI. Planejamento da Rede Telefônica. Tráfego em Redes Telefônicas. PDH. SDH. Redes de Acesso Banda Larga. Redes ethernet, X.25, frame relay, ATM e TCP/IP. Redes Metropolitanas. VoIP. Fundamentos de Redes NGN. Protocolos para convergência de redes NGN. Gerência Integrada de Redes e					
Referências						
Básica						
ALENCAR, Marcelo Sampaio. <i>Telefonia Digital</i> . São Paulo. Érica, 2011.						
TRONCO, Tânia R. <i>Redes de Nova Geração</i> . São Paulo. Érica, 2011.						
GASPARINI F.E, ANTEU F; BORTOLLI L. F. <i>Projeto para Redes Metropolitanas e de Longa Distância</i> . São Paulo: Érica, 2000.						
Complementar						
SOARES NETO, Vicente. <i>Sistemas de Telefonia – Fundamentos, Tecnologia e Funcionamento de Redes</i> . Érica 2015						
Cisco Press - <i>Voice over IP Fundamentals</i>						
SOUZA FILHO, Guide Leomos de, COLCHER, Sergio, SOARES, Luiz Fernando Gomes. <i>VoIP – Voz sobre IP</i> . Campus, 2005.						
SOARES, L.F., SOUZA FILHO, G. L. de, COLCHER, S. <i>Redes de Computadores</i> . Campus, 1995.						
HAYKIN, Simon; MOHER, Michael. <i>Introdução aos Sistemas de Comunicação</i> . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina		Redes de Industriais				
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos		Estabelecer os problemas da comunicação em ambientes fabris, e discussão de soluções através das redes industriais e de instrumentação, e seus protocolos; noções sobre o projeto de sistemas utilizando módulos de redes industriais de tempo real				
Ementa		Introdução a redes industriais. O sistema industrial integrado. Redes administrativas. Redes corporativas. Redes no nível de planta: supervisão, comando, planejamento e banco de dados. Parâmetros de comparação entre redes distintas. Arquiteturas de redes industriais. Hardware de rede e topologias. Meios de transmissão: par trançado, cabo coaxial e fibra óptica. Interface digital serial. Redes locais industriais no nível de controle e no nível de campo. Ligação inter-redes. Barramentos de campo – Fieldbuses. Características e comparação entre as seguintes redes industriais: Genius, Modbus, ADAMs, ASI, DeviceNet, LonWorks, Profibus, Fieldbus Foundation e Ethernet Industrial. Considerações sobre o uso da Internet na automação industrial. Redes sem fio para aplicações industriais. Demonstrações de alguns sistemas em laboratório.				
Referências						
Básica						
CORETTI, J. A.; PESSA, R. P. Manual de treinamento: System 302 / Fieldbus Foundation. Smar, 2000.						
LOPEZ, R. A. Sistemas de redes para controle e automação. Rio de Janeiro: Book Express, 2000						
ALBUQUERQUE, Pedro U. B. de; ALEXANDRIA, Auzuir Ripardo de. Redes industriais: aplicações em sistemas digitais de controle distribuído protocolos industriais, aplicações						
Complementar						
SOARES, L.F., SOUZA FILHO, G. L. de, COLCHER, S. Redes de Computadores. Campus, 1995.						
SCADA. 2. ed. São Paulo: Ensino Profissional, 2009. 258 p. LUGLI, Alexandre Baratella;						
SANTOS, Max Mauro Dias. Sistemas fieldbus para automação Industrial: deviceNet, CANopen, SDS e Ethernet. São Paulo: Editora Erica, 2009. 156 p.						
ALDABÓ, Ricardo. Sistemas de redes para controle e automação. Rio de Janeiro: Book Express, 2000. 276 p						



Nº da Disciplina					
Nome da Disciplina		Redes Móveis e Sistemas Rádio			
Carga Horária		CH	60	CT	CP
Pré-requisitos		Princípios de Comunicação			
Objetivos		Apresentar os conceitos e arquitetura das Redes Móveis e dos Sistemas Rádio			
Ementa		Sistemas Rádio; Conceito de reuso de frequência. Principais técnicas de acesso: FDMA, TDMA e CDMA. Arquitetura de Rede Móvel e estrutura de protocolos. Introdução ao sistemas de sinalização por canal comum SS7. Descrição da interface aérea dos principais padrões de primeira, segunda, terceira e quarta geração incluindo: estrutura de canais lógicos, codificadores digitais de voz, técnicas de modulação e proteção contra erro. AMPS. D-AMPS. GSM. GPRS. EDGE. WCDMA. LTE, sistemas de futura geração. Exemplos de padrões com mobilidade restrita. Introdução as técnicas de gerência de recursos de rádio: alocação dinâmica de canais, controle automático de potência, estratégias de handoff. Introdução ao problema de gerênciamobilidade.			
Referências					
Básica					
ALENCAR, Marcelo Sampaio. Telefonía Digital. São Paulo. Érica,2011.					
MIYOSHI, E. M. ; Sanches, C. A. Projeto de Sistemas Rádio. Érica, 2002.					
GOMES, G. G. R. Sistemas de Radioenlaces Digitais – Terrestres e por Satélite. São Paulo. Érica, 2013.					
Complementar					
SVERZUT, José Umberto. Redes GSM, GPRS, EDGE e UMTS.- Evolução a Caminho da quarta Geração. São Paulo. Érica, 2011.					
Haykin, Simon, Moher, Michael. Sistemas Modernos de Comunicação Wireless. Bookman, 2008.					
MEHROTA, Asha. GSM System Engineering, Artech House, 1997.					
WILKES, Joseph E. and Others. Applications of CDMA in Wireless/ Personal Communications. Prentice – Hall, - 1997.					
YANG, Samuel C.. CDMA RF System Engineering. Artech House Publishers – 1998.					



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina		Regulação em Telecomunicações				
Carga Horária		CH	60	CT		CP
Pré-requisitos						
Objetivos		Apresentar conceitos referentes a normas e resoluções em telecomunicações, bem como os organismo de regulação a nível nacional e internacional.				
Ementa		Regulação e padronização em telecomunicações; Concessão de serviços públicos. Plano geral de outorgas. Plano geral de universalização. Plano geral de metas da qualidade. Regulamento de serviços de telecomunicações. Noções de regulação específica de serviços. Fundamentos e classificação de sistemas de telecomunicações. Redes de telecomunicações; interconexão de redes; estrutura do setor; cadeia de valor e atores do mercado de telecomunicações, estruturas de empresas e serviços em telecomunicações; funções e atividades gerenciais; tendências futuras das telecomunicações.				
Referências						
Básica						
FARACO, A.D. Regulação e Direito Concorrencial: as Telecomunicações; São Paulo: Paulista, 1995.						
AIDAROUS, S.; PLEVYAK, T. Telecommunications Network Management into the 21st Century - Techniques, Standards Technologies and Applications; New York: IEEE Press, 1995						
MOCHÓN, Francisco. Princípios de economia . São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 328 p.						
Complementar						
SILVEIRA, José Lúcio Alves (Org.); HOLANDA, Felipe de et al. (...). Ensaio sobre a economia maranhense . São Luís: CORECON; EDUFMA, 2014. 230p. ISBN 9788578623722 (broch.).						
SAMUELSON, Paul Anthony. Introdução à análise econômica . 8.ed. Rio de Janeiro: Agir, 1975. 2v						
SILVA, M. F.G. Ética e Economia . Rio de Janeiro: Campus, 2007.						
PASSOS, Carlos Roberto Martins; NOGAMI, Otto. Princípios de economia . 5. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2006. 658 p. ISBN 85-221-0504-9.						
ROSSETTI, José Paschoal. Introdução à economia . 20. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 922 p.						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina		Tópicos Emergentes em Telecomunicações				
Carga Horária		CH	60	CT		CP
Pré-requisitos						
Objetivos		Essa disciplina serve como mecanismo para viabilizar a introdução no curso de aspectos pertinentes a telecomunicações, não abordados em outras disciplinas, e que seja de interesse particular para uma determinada turma, de relevância para o momento, que traduza a evolução tecnológica e/ou que aproveite experiência significativa de docente/profissional qualificado e disponível. A disciplina serve ainda como laboratório para promoção de atualizações da grade curricular do curso.				
Ementa		Conteúdo variável respeitando os objetivos mencionados.				
Referências						
Básica						
Complementar						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Segurança em Redes de Computadores					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos	Redes de Computadores					
Objetivos	Fornecer os principais conceitos de criptografia, destacando suas aplicações à segurança de sistemas para redes de computadores					
Ementa	Introdução: proteção de desastres naturais; proteção de ataques externos; perspectiva do provedor de serviços; perspectiva do usuário; perspectiva legal e governamental. Requisitos de segurança. Categorias de ataque. Medidas de segurança: criptografia; autenticação; controle de acesso; assinatura digital. Análise de segurança: modelos de segurança genéricos; modelos de controle de acesso; políticas de segurança; critérios de segurança. Serviços de segurança em rede: serviços de transporte de informação segura; aspectos de segurança em redes ATM; aspectos de segurança em redes IP; redes inteligentes. Organizações e padrões industriais relacionados a segurança em rede					
Referências						
Básica						
WADLOW, Thomas, Segurança de Redes: Projeto e Gerenciamento de Redes Seguras , Rio de Janeiro, Ed. Campus, 2000.						
BURNETT, Steve, PAINE, Stephen, Criptografia e Segurança: O Gui Oficial do RSA , Rio de Janeiro, Ed. Campus, 2002.						
WADLOW, Thomas, Segurança de Redes: Projeto e Gerenciamento de Redes Seguras , Rio de Janeiro, Ed. Campus, 2000.						
Complementar						
ZWICKY, Elizabeth D., CHAPMAN, D.Brent, COOPER, Simon. Construindo Firewalls para a Internet . Ed. Campus. 2001						
CHESWICK, William R. Firewalls e Segurança na Internet . 2ª edição. Bookman, 2005.						
FERREIRA, Fernando N. F. Segurança da Informação . Editora Ciência Moderna, 2003.						
RUFINO, Nelson M. de Oliveira. Segurança em Redes sem Fio . Novatec Editora. São Paulo, 2005.						
HATCH, Brian, LEE, James, KURTZ, George. Segurança contra Hackers – Linux , 2ª edição. Editora Futura.						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	Criptografia em Redes de Comunicação					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos	Conhecer e aplicar os conceitos de criptografia					
Ementa	Noções preliminares. Fundamentos. Elementos do Processo de segurança . Tipos básicos de protocolos para segurança. Técnicas Criptográficas. Algoritmos Criptográficos Importantes. Enfoques de implementação. Exemplos de Aplicações.					
Referências						
Básica						
REZENDE, P. A. D.: "Criptografia e Segurança na Informática" , Notas de aula em apostila, edição virtual, 1998 – 2013.						
SCHNEIER, FERGUSON & KONO: "Cryptography Engineering: Design Principles and Applications", Willey, 2010.						
ANDERSON, R.: "Security Engineering", 2nd ed., J. Willey, 2008.						
Complementar						
STALLINGS, William. "Criptografia e Segurança de Redes: Princípios e Práticas", Pearson Prentice-Hall, 2008						
WADLOW, Thomas, Segurança de Redes: Projeto e Gerenciamento de Redes Seguras , Rio de Janeiro, Ed. Campus, 2000.						
BURNETT, Steve, PAINE, Stephen, Criptografia e Segurança: O Gui Oficial do RSA , Rio de Janeiro, Ed. Campus, 2002.						
WADLOW, Thomas, Segurança de Redes: Projeto e Gerenciamento de Redes Seguras , Rio de Janeiro, Ed. Campus, 2000.						
HATCH, Brian, LEE, James, KURTZ, George. Segurança contra Hackers – Linux , 2ª edição. Editora Futura						



Nº da Disciplina						
Nome da Disciplina	RFID - Princípios, Padrões e Projeto e Implantação em UHF					
Carga Horária	CH	60	CT		CP	
Pré-requisitos						
Objetivos						
Ementa	Princípios Gerais. Arquitetura. Faixas de frequências . Protocolos.					
Referências						
Básica						
Draft Paper on the Characteristics of RFID Systems – <i>AIM Frequency Forum</i> . 2000						
Understanding Radio Frequency Identification (RFID) – <i>R. Moroz Ltd</i> , 2004						
HAYKIN, Simon; MOHER, Michael. Introdução aos Sistemas de Comunicação. 2ª ed. Porto Alegre:Bookman, 2007.						
Complementar						
<u>BHUTANI, M., MORANDPOUR, . RFID – Implementando Sistema de Identificação. IMAN, 2015</u>						
<u>SANTINI, Arthut G. RFID - Radio Frequency Identification. Ciência Moderna, 2008.</u>						
<u>www.aimglobal.org</u>						
<u>www.hightechaid.com/tech/rfid/rfid_inn_2001.htm</u>						
<u>www.teleco.com.br</u>						



REFERÊNCIAS

- [1] ABREU, C. A. e MASETTO, M. T. O Professor Universitário em Aula. MG Editores Associados. São Paulo. 1990.
- [2] ACM-Association for Computing Machinery and AIS-Association for Information Systems. MSIS-2000 – Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems. Disponível em <<http://www.acm.org>>. Acesso em 29 de setembro de 2002.
- [3] ANIDO, R. O. Uma proposta de plano pedagógico para as disciplinas de sistemas operacionais. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 8. Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática, 2. Anais ... Curitiba: Champagnat, 2000. p. 125-148.
- [4] AUSUBEL, D.; ROBINSON, F. School learning, an introduction to Educational Psychology. NY, Holt, Rinehart e Winston, 1969.
- [5] AZEREDO, P. A. Uma proposta de plano pedagógico para a matéria de programação. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 8. Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática, 2. Anais ... Curitiba: Champagnat, 2000. p. 1-14.
- [6] BECERRA, J. L. R.; SARAIVA, A. M.; CUGNASCA, C. E.; CUGNASCA, P. S. Uma proposta de plano pedagógico para a matéria de formação complementar (automação) dos cursos de engenharia de computação. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 8. Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática, 2. Anais ... Curitiba: Champagnat, 2000. p. 359-377.
- [7] BORDENAVE, J.D e PEREIRA, A. M. Estratégias de Ensino-Aprendizagem. Editora Vozes. Petrópolis. 1995.480 III Curso de Qualidade – SBC 2001.
- [8] Borges, Mario Neto, Aguiar Neto, B. Guimarães. Diretrizes Curriculares para Cursos de Engenharia – Análise Comparativa das Propostas da ABENGE e do MEC. Revista de Ensino de Engenharia, v.19, n.12, p.1-7, 2000.
- [9] Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução N°3 de 2 de Julho de 2007. Publicado no Diário Oficial da União, Brasília, 3 de julho de 2007, Seção 1, p. 56.
- [10] Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução N°2 de 18 de Junho de 2007. Republicado no Diário Oficial da União, Brasília, 17 de setembro de 2007, Seção 1, p. 23.
- [11] Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES N° 1362/2001. Republicado no Diário Oficial da União, Brasília, 25 de fevereiro de 2002, Seção 1, p. 17.
- [12] Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES N° 210/2004 de 8 de julho de 2004.
- [13] CHANG, C. et. al. Curriculum 2001: Bringing the Future to the Classroom. IEEE Computer. Vol.32, N.9, pp.85-88. Set. 1999.
- [14] Conselho Estadual de Educação do Estado do Maranhão. Resolução 298/98 de 13 de agosto de 1998 que dispõe sobre a autorização de funcionamento de novos cursos e reconhecimento de cursos habilitações de IES vinculadas ao Sistema Estadual de Educação, 1998.
- [15] DEHAENE, Stanislas. The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics. Getty Ctr for Education in the Arts, 2000.
- [16] ERICI, E. G. Metodologia do Ensino Superior - Editora Fundo de Cultura, Rio de Janeiro, 1993.
- [17] FERREIRA, A. P. L. O Projeto Pedagógico como Métrica de Qualidade nos Cursos de Graduação em Informática. Anais do XIX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira



- de Computação (VII WEI - Workshop sobre Educação em Computação), pp.481-492, 1999.
- [18] GEYER, C., PORTO, I. J., OLIVEIRA, R. S. Uma proposta de plano pedagógico para a matéria de sistemas distribuídos. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 8. Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática, 2. Anais ... Curitiba: Champagnat, 2000. p. 185-214.
- [19] IEEE Computer Society and ACM Joint Task Force on "Year 2001 Model Curricula for Computing: CC-2001". Survey Results Summary: Impact of Computing Curricula 1991. Julho de 1999. Disponível em <http://www.computer.org/education> em 29 de setembro de 2002.
- [20] IEEE Computer Society and ACM Joint Task Force on "Year 2001 Model Curricula for Computing: CC-2001". Computing Curricula 2001. Relatório Parcial de 06/03/2000. Disponível em <http://www.computer.org/education>.
- [21] IEEE Computer Society and ACM Joint Task Force on Computing Curricula. Computer Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. 12 Dezembro de 2004. Disponível em http://www.acm.org/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf.
- [22] IEEE Computer Society and ACM Two-Year College Education Committee. Guidelines for Associate-Degree Programs in Computer Science – June 2002. Disponível em <http://www.acmtycr.org/> em 28 de setembro de 2002.
- [23] IEEE Computer Society and ACM-Association for Computing Machinery Joint Task Force on Computing Curricula. Software Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering. A Volume of the Computing Curricula Series. Disponível em <http://sites.computer.org/ccse/SE2004Volume.pdf>.
- [24] IEEE COMPUTER SOCIETY; ASSOCIATION OF COMPUTING MACHINERY – ACM. Computing Curricula 2001. Final Report – December 15, 2001. Disponível em: <<http://www.computer.org/education/cc2001/>>. Acesso em: 29 setembro 2002.
- [25] IEEE. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge - SWEBOK. Disponível em: <<http://www.swebok.org/>>. Acesso em: 29 setembro 2002.
- [26] LIESENBERG, H. Uma proposta de plano pedagógico para a matéria interface homem-máquina. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 8. Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática, 2. Anais ... Curitiba: Champagnat, 2000. p.271-280.
- [27] MARX, G. UCHIDA, D.; CETRON, M. e McKENZIE, F. What students must know to succeed in the 21th century. Relatório técnico. American Association of School Administrators (AASA), 1996.
- [28] MEC/SESu. Diretrizes Curriculares para as Áreas de Computação e Informática. <http://www.mec.gov.br/Sesu/diretriz.shtm>, 1999.
- [29] MEC/SESu/CEEInf. Indicadores e Padrões de Qualidade para Cursos de Graduação da Área de Computação, 2001.
- [30] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia - Anteprojeto de Resolução – Versão 05/maio/99. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/Ftp/Sesu/diretriz/Engenh.rtf>>. Acesso em 4 outubro. 2002.
- [31] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. 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/FTP/Sesu/eng_ind.doc>. Acesso em: 04 outubro 2002.
- [32] MONTEIRO, J. A. S.; MARTINS, J. S. B.; GIOZZA, W. F. Uma proposta de plano pedagógico para a matéria redes de computadores. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 8. Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática, 2. Anais ... Curitiba: Champagnat, 2000. p. 149-184.



- [33] NUNES, D. J.; BICHINHO, G. L. (eds.). II Curso de Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática. Anais. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2000.
- [34] PARNAS, D. L. Software Engineering Programmes are not Computer Science Programmes. In: Annals of Software Engineering 6 (1/4):19-37, 1998.© Kluwer Academic Publishers, 1998.
- [35] SBC – Sociedade Brasileira de Computação. Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia da Computação. – Versão 2005.
- [36] SBC, Grandes Desafios da Pesquisa em Computação no Brasil – 2006-2016. Relatório sobre o Seminário realizado em 8 e 9 de maio de 2006. Disponível no site da SBC: www.sbc.org.br, acessado em novembro de 2006.
- [37] SBC/Diretoria de Educação. Currículo de Referência para Cursos de Graduação em Computação. Versão 2006, 2006.
- [38] SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO – SBC. Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 8. Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática, 2. Anais ... Curitiba: Champagnat, 2000. p. 381-410.
- [39] Teixeira, Cesar A.C., et al. Um Plano Pedagógico de Referência para Cursos de Engenharia de Computação. Disponível em <<http://www.sbc.org.br>> . Acesso em 26 de setembro de 2002.
- [40] TOFFLER, ALVIN. The Third Wave: The Classic Study of Tomorrow. Bantam Doubleday Dell Publishing Group, 1981.
- [41] TORI, R.; FERREIRA, M.A.G.V. Aprendizagem em Computação Gráfica: Uma Abordagem Top-Down. VI Workshop de Educação em Computação - WEI 98. Belo Horizonte, 3 a 7 de agosto de 1998. Anais, pp.521-531.
- [42] TORI, R.; FERREIRA, M.A.G.V. Educação SEM Distância em Cursos de Informática. VII Workshop de Educação em Computação - WEI 99. Rio de Janeiro, 19 a 23 de julho de 1999. Anais, pp.581-590.
- [43] UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Curso de Engenharia de Computação. Desenvolvido pela Universidade Estadual de Campinas. Apresenta descrição dos Cursos de Graduação - Engenharia de Computação – Disciplinas do Curso. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/>> . Acesso em 29 maio 2001.
- [44] Universidade Estadual do Maranhão. Instrução Normativa 01/2001 de 05 de abril de 2001, da Pró-reitora de Graduação e Assuntos Estudantis que estabelece normas complementares à Resolução 261/2001.
- [45] Universidade Estadual do Maranhão. Resolução 203/2000 de 29 de agosto de 2002 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, que estabelece as diretrizes gerais para a construção de projetos curriculares de cursos de graduação da UEMA, 2002.
- [46] Universidade Estadual do Maranhão. Resolução 261/2001 de 5 de março de 2001 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, que estabelece prazos para elaboração e prazos de aprovação de projetos políticos-pedagógicos de cursos de graduação da UEMA. 2001.
- [47] Universidade Estadual do Maranhão. Resolução 276/2001 de 19 de julho de 2001 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, que autoriza a implantação de flexibilização dos currículos de cursos de graduação da UEMA. 2001.
- [48] UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Curso de Engenharia de Computação. Desenvolvido pela Universidade Federal de São Carlos. Apresenta descrição do Curso de Engenharia de Computação. Disponível em: < <http://www.dc.ufscar.br/enc/index.html>>. Acesso em 29 setembro 2002.
- [49] UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Curso de Engenharia de Computação. Desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Apresenta



- descrição do Curso de Engenharia de Computação. Disponível em:
<<http://www.ufrgs.br.engcomp/folder.html>>. Acesso em 29 setembro 2002.
- [50] WEBBER, R. F., WEBER, T. S., WAGNER, F. R. Uma proposta de plano pedagógico para a matéria de matemática. In: WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 8. Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática, 2. Anais ... Curitiba: Champagnat, 2000. p. 37-64.
- [51] WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 8. Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática, 2. Anais ... Curitiba: Champagnat, 2000. 410 p.
- [52] Universidade Estadual do Maranhão. Resolução 1045/2012 de 19 de dezembro de 2012 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, que estabelece as Normas Gerais do Ensino de Graduação. UEMA. 2012.
- [53] Brasil. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES Nº 136/2012. Aprovado em 09 de março de 2012.