

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA**



ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

**Novo projeto pedagógico do curso:
em busca de excelência do processo ensino/aprendizagem**

Formulado pela Faculdade de Engenharia da Computação e Discentes
com o apoio da CAC/PROEG/UFPA

**Belém – Pará
Início em Setembro de 2008
Conclusão em Dezembro de 2009**

Sumário

3.1. Fundamentos norteadores:	10
3.2. Objetivos do curso	10
3.3. Perfil do profissional a ser formado	11
3.4. Competências e habilidades	11
4.1. Estrutura básica do curso	13
4.2. Diretrizes gerais	15
4.3. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	18
4.4. Estágio Supervisionado	18
4.5. Atividades Complementares	19
4.6. Articulação do ensino com a pesquisa e extensão:	21
4.6.1. Política de pesquisa	21
4.6.2. Política de extensão	24
4.6.3. Política de fomento ao empreendedorismo	26
6.1. Humana	31
6.2. Física	32
Relação de Anexos do Projeto Político Pedagógico do Curso	39
Anexo I - Ata de aprovação do PP pelo colegiado da Faculdade	40
Anexo II - Desenho curricular (Art. 60 do Regulamento da Graduação)	42
Anexo III - Contabilidade acadêmica	44
Anexo IV - Atividades curriculares por período letivo (Art. 22)	48
Anexo V – Representação gráfica do perfil de formação	50
Anexo VI - Demonstrativo das atividades curriculares por habilidades e por competências	51
Anexo VII - Ementas das disciplinas com bibliografia básica e bibliografia complementar	53
Anexo VIII - Documentos legais que subsidiaram a elaboração do Projeto Pedagógico	84
Anexo IX - Quadro de equivalência entre componentes curriculares antigos e novos	85
Anexo X - Declaração de aprovação da oferta (ou possibilidade de oferta) da(s) atividade(s) curricular(es) pela unidade responsável	87
Anexo XI - Declaração da(s) Unidade(s) responsável(is) pelo atendimento das necessidades referentes a infra-estrutura física e humana, esclarecendo a forma de viabilizá-la(s)	88
Anexo XII - Minuta de Resolução	89

1. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O curso de graduação em **Engenharia da Computação** é o primeiro curso dessa natureza implantado na Região Amazônica, com a primeira turma iniciando suas atividades em 2001. Atualmente o curso é o de maior procura dentre todos os ofertados pela Universidade Federal do Pará (UFPA) na área de tecnologia e ciências exatas, ou seja, dentre os oferecidos pelo Instituto de Tecnologia (ITEC) e Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN) da UFPA. A **Faculdade de Engenharia da Computação (ENGCOMP)** é responsável pelo mesmo. Com o advento do novo Regulamento da Graduação da UFPA, que almeja, entre outros avanços, a maior interação entre ensino, pesquisa e extensão, mostrou-se propício aperfeiçoar o curso de Engenharia da Computação.

Por razões históricas, a ENGCOMP atua em parceria com a Faculdade de Engenharia Elétrica (FEE). O curso iniciou no antigo Departamento de Engenharia Elétrica, que após a criação do curso de Engenharia da Computação, passou a ser denominado de Departamento de Engenharia Elétrica e da Computação (DEEC). A FEE e a ENGCOMP foram criadas após a extinção do DEEC em 2007. As atividades de pesquisa da ENGCOMP são desenvolvidas principalmente no âmbito dos programas de pós-graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE) e Ciência da Computação (PPGCC). Os docentes e discentes da ENGCOMP participam ativamente de ambos programas e foram responsáveis pela captação de recursos externos para a UFPA na ordem de R\$ 6 milhões em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no biênio 2008/2009. Com esses recursos foi possível, por exemplo, equipar laboratórios de ensino e adquirir mais de 200 livros, doados à biblioteca setorial do PPGEE, ENGCOMP e FEE.

A ENGCOMP é também responsável por projetos de extensão, priorizando a formação de alunos do ensino médio da rede pública e o empreendedorismo, representado nas ações da Empresa JR da ENGCOMP (ECOMP) e do Centro Acadêmico de Engenharia da Computação (CAECOM).

Este documento propõe um novo projeto pedagógico de curso (PPC) o qual almeja, além de adequar o PPC ao novo Regulamento da Graduação, atingir excelência no processo

ensino / aprendizagem. Os seguintes parágrafos detalham as motivações e diretrizes adotadas na formulação dessa proposta.

Como mencionado, um fator primordial que motivou o novo PPC foi o lançamento por parte da PROEG/UFPA do novo “**Regulamento da Graduação**”. O novo PPC da ENCOMP deve se beneficiar do estabelecimento de várias diretrizes inovadoras por parte da UFPA, dentre elas a inclusão da pesquisa e extensão nas atividades curriculares. Por exemplo, para efeito de matrícula e acompanhamento acadêmico, a ENCOMP adotará o **regime acadêmico seriado** para o seu curso. A presente proposta é uma consequência natural do objetivo da ENCOMP em reagir aos avanços da instituição, além de também inovar.

Outro fato importante no atual contexto são ações governamentais que têm sido adotadas em prol da ciência, tecnologia e inovação no Pará. Algumas das principais ações foram incubadas na própria UFPA, em especial nos extintos Departamento de Informática e DEEC. Uma dessas ações é Sistema Paraense de Inovação (SIPI). Outra ação é o Programa Navega Pará, lançado em 2007 e que, em termos de extensão da área atingida, é o maior programa de inclusão digital da América Latina. Além do Navega Pará, o governo estadual em parceria com a Universidade Federal do Pará lançaram o Parque de Ciência e Tecnologia Guamá. O parque está situado no campus de Belém da UFPA e seus três focos são Biotecnologia, Energia e Sistemas e Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC).

É óbvio que vontade política é uma condição necessária, mas ela não é suficiente para a execução com sucesso de projetos tecnológicos dessa ordem de grandeza. É preciso também competência técnica. Para suprir recursos humanos especializados, a ENCOMP posiciona-se na vanguarda desse movimento, com a adequação de seu PPC ao contexto regional.

O PPC da ENCOMP está sendo reformulado pelos motivos já citados, mas há vários outros. Uma ênfase especial no novo PPC é a adequação do curso à formação de **profissionais empreendedores**. A aprovação da presente proposta é importante também por catalisar a necessária mudança de mentalidade na formação de profissionais. Outrora, a maioria dos discentes almejavam empregos no setor público. Hoje, o estado e o país precisam também de empreendedores com ideias inovadoras. Além de exigência do mercado

internacional, os mesmos são absolutamente necessários para um reposicionamento da economia regional, que busca diminuir a dependência do extrativismo, verticalizar sua produção industrial e implantar empresas de base tecnológica.

O novo PPC está sendo sugerido em um momento onde diversas **linhas de pesquisa no PPGEE e PPGCC estão estabelecidas e maduras**. Tais pesquisas envolvem a busca de novos conhecimentos para a solução dos problemas científicos e tecnológicos da região. São exemplos característicos desses trabalhos as publicações científicas dos docentes e os projetos com empresas como Prodepa, Albrás, Eletronorte, Rede CELPA, Ericsson, Alunorte e Brasilsat, por exemplo. Com o novo PPC, a graduação poderá se beneficiar mais efetivamente das pesquisas e dos programas de pós-graduação.

O novo PPC também irá **corrigir rotas**. No projeto original do curso, identificava-se a seguinte divisão da computação:

- **Ciência da Computação:** *direcionada para o desenvolvimento de software*
- **Engenharia da Computação:** *direcionada para o desenvolvimento do hardware*

Contudo, a experiência mostra que, em muitas atividades, os egressos da ENGCOMP são convocados para o desenvolvimento de softwares para a Web, etc. Em alguns contextos, os egressos da ENGCOMP são até mesmo os mais bem preparados para o desenvolvimento de softwares específicos, tais como o “firmware” de sistemas embarcados. Dessa forma, a dicotomia acima entre Ciência e Engenharia da Computação **não mais se aplica**, em especial nessa época onde o desenvolvimento conjunto de projetos (o chamado “hardware/software codesign”) domina diversos setores da indústria.

Outro aspecto é que hoje a computação permeia diversas áreas, desde a biologia até a engenharia civil. O egresso precisa ter uma formação teórica que o permita interagir eficazmente com profissionais de outras áreas. Assim, a presente proposta é baseada na premissa de que o egresso do curso terá conhecimentos sólidos em **ambos hardware e software**, além de **base teórica comum às engenharias** (incluindo física e matemática), de maneira a enfrentar um mercado de trabalho heterogêneo e em expansão.

É complexo traçar uma divisão precisa entre Ciência e Engenharia da Computação. Para fins informativos, segundo a recente Portaria INEP nº 126 de 07 de agosto de 2008, publicada no Diário Oficial de 11/agosto/2008, *os cursos de Bacharelado em Ciência da Computação visam à formação de recursos humanos para o desenvolvimento científico e tecnológico da Computação. Esses cursos se caracterizam pela necessidade de conhecimento profundo de aspectos teóricos da área de Computação, como: Álgebra e Matemática Discreta, Computabilidade, Complexidade de Algoritmos, Linguagens Formais e Autômatos, Compiladores e Arquitetura de Computadores. Os egressos desses cursos devem ser empreendedores e estar situados no estado da arte da ciência e da tecnologia da Computação, sendo aptos à construção de software para novos sistemas computacionais.*

Em contraste, ainda segundo o INEP, *os cursos de Engenharia de Computação visam à aplicação da Ciência da Computação e o uso da tecnologia da Computação na solução de problemas ligados a processos e serviços. 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.*

No aspecto da **estrutura curricular**, a proposta aqui apresentada diminui consideravelmente as horas em que o aluno deve “assistir aulas” (a nomenclatura internacional chama de “lecture” o estilo de aula onde os alunos estão sentados e assistindo à exposição na forma de uma palestra). Como sugerido pelo Regulamento da Graduação da UFPA, o presente projeto remaneja parte dessa carga horária para atividades complementares, práticas e em laboratório. O novo PPC é baseado no fato de que o processo ensino/aprendizagem na engenharia pode ser mais eficaz quando se enfatiza atividades como projetos.¹

Em suma, há seis importantes fatos do atual contexto que motivaram o novo PPC e dão respaldo à presente proposta:

¹ No âmbito da UFPA e outras instituições do país, o excesso de carga horária destinado a aulas do estilo “lecture” tem sido chamado de “aulismo”, com o termo apresentando uma conotação pejorativa.

- F1) Evolução da UFPA com o novo Regulamento da Graduação e da ENGCAMP em questões administrativas e acadêmicas.
- F2) Estabelecimento no Pará de programas de fomento à tecnologia e empreendedorismo, tais como o Navega Pará e o Parque de Ciência e Tecnologia Guamá na UFPA.
- F3) Ênfase à formação de empreendedores com capacidade para geração de planos de negócio competitivos.
- F4) Consolidação de diversas linhas de pesquisa no âmbito dos programas de pós-graduação envolvidos.
- F5) Obtenção dos primeiros frutos das atividades de extensão, em especial junto aos alunos do ensino médio da rede pública.
- F6) Atualização do corrente PPC em alguns aspectos e melhoramento do currículo, com ênfase na substituição de carga horária em sala de aula por atividades práticas e complementares.

2. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

A criação do curso de Engenharia da Computação (ENGCAMP) em 2000, coincidiu com o início do novo milênio. Até o presente momento (agosto de 2008), 96 alunos foram graduados, o que corresponde à média de 32 por ano. Tendo iniciado com 60 vagas anuais, o curso expandiu a oferta para 80 a partir de 2007 e continua sendo bastante procurado. Por exemplo, a demanda de candidatos para o Processo Seletivo Seriado 2010 (primeira fase) foi superior a 11 candidatos por vaga e o número total de candidatos foi de 962. Esse número de candidatos torna a ENGCAMP o curso mais procurado dentre todas as engenharias da UFPA e também dentre os da área de computação.

Desde sua criação, o curso ENGCAMP vem se destacando na UFPA. Quatro simples exemplos atestam essa afirmativa. Por seu pioneirismo no uso de tecnologia, o curso foi um dos quatro escolhidos pela administração da UFPA para participação no projeto piloto de migração do sistema de acompanhamento acadêmico SISCA para o atual sistema SIE.

Um segundo fato é que, após a extinção dos departamentos e criação da Faculdade de Engenharia da Computação (ENGCAMP), a faculdade agiu rápido de maneira que a ENGCAMP foi a primeira a ter estatuto aprovado no ITEC. A isso se seguiu a instalação de Comissões de Ensino de Graduação, de Pesquisa e Extensão, de Avaliação, de Orçamento e Finanças e Assessorias Especiais. Com base nessa estrutura organizacional, foi elaborado e aprovado o projeto PROINT 2008-2009 intitulado “*Implantação de Laboratórios de Ensino de Graduação que Fomentem o Aprendizado Extra-Classe e Empreendedorismo de Forma Integrada à Pesquisa e Extensão*”.

Em terceiro, ressalta-se o convite formulado pela PROEG/UFPA para compor um seleto grupo de cursos que participaram do Seminário Internacional de Avaliação Educacional, de 28 a 29 de agosto de 2006 em Belém, relatando suas experiências em avaliação. Nessa ocasião foi apresentada a palestra “*Reflexões sobre a Avaliação de 2005 do Curso de Engenharia da Computação*” e houve participação em mesa redonda. Demonstrando continuidade, o curso já sofreu outra auto-avaliação e está organizando atualmente a do primeiro letivo de 2008 através de uma versão Web dos formulários da PROEG.

Como quarto exemplo destaca-se a inserção internacional da Engenharia da Computação. Diversos egressos estão atuando em empresas multinacionais no exterior. E em duas edições do programa de intercâmbio Erasmus Mundus, a ENGCAMP obteve metade das vagas oferecidas à toda UFPA.

Apesar dos exemplos destacados, obviamente há grandes desafios, tais como o alto número de desistências e alunos cursando simultaneamente o curso de Engenharia de Produção na UEPA, por exemplo. A Faculdade ENGCAMP vem se posicionando para enfrentá-los. Os exemplos foram selecionados para enfatizar que a ENGCAMP almeja ser pioneira, dinâmica e comprometida com a qualidade, priorizando a contínua avaliação do curso. O senso de responsabilidade dos docentes da Faculdade tem consonância com o texto a seguir, extraído da palestra proferida pelo Prof. Alex Fiúza de Mello, ex-reitor da UFPA, no Seminário sobre Reestruturação na Graduação, promovido pelo Protocolo de Integração das IES do Estado do Pará, no dia 20/09/2007:

“- É óbvio que essa revolução será processual, por etapas, passo a passo, dia após dia. Dependerá dos grupos acadêmicos mais integrados, dinâmicos e inovadores, que servirão de espelho e exemplo aos demais.”

Algumas das características gerais do curso são sistematizadas a seguir:

- forma de ingresso: processo seletivo anual;
- número de vagas: oitenta (80) por ano;
- turno de funcionamento (Art. 98 do Regulamento da Graduação): matutino e vespertino;
- modalidade de oferta: presencial;
- título conferido: Engenheiro de Computação;
- duração: 5 anos;
- duração máxima: 8 anos;
- carga horária: 3.600 horas;
- curso extensivo: funcionamento predominante no segundo e quarto períodos letivos (Art. 8º do Regulamento da Graduação);
- regime acadêmico (Art. 12 do Regulamento da Graduação): seriado;
- Forma de oferta de atividades (Art. 9º do Regulamento da Graduação): paralela;
- Atos normativos do curso: a resolução do CONSEPE de nº 2746 de 19/10/2000 criou o curso de Engenharia da Computação, e a resolução nº 3426/CONSEPE de 14 de julho de 2006 aprovou o currículo, alterando a resolução nº 2988 de 06 de novembro de 2002. A portaria do MEC de reconhecimento do curso é a de número 2604 de 25 de julho de 2005, divulgada no Diário Oficial da União nº 142 de 26 de julho de 2005.
- O curso atende à resolução nº 1.010/CONFEA de 22 de agosto de 2005 e as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia (PARECER CNE/CES 1.362/2001, publicado no Diário Oficial da União de 25/2/2002, Seção 1, p. 17).
- Avaliações externas: o curso foi avaliado pelo Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) em 2005 e 2008. Em 2008 o resultado geral englobou três conceitos: conceito do ENADE, IDD (Indicador de Diferença entre os Desempenhos) e CPC (Conceito Preliminar do Curso). O CPC é composto por 40% do conceito do ENADE, 30% da nota do IDD e 30% da avaliação dos professores e da infra-estrutura da instituição. O IDD tenta avaliar o quanto de conhecimento a instituição agregou ao

aluno. Esses conceitos são normalizados de maneira que a média seja 3, e as notas 0 e 5 indicam uma nota menor ou maior do que aproximadamente três desvios padrões. No ENADE de 2005 a ENCOMP obteve conceitos 3 e 2, na nota do ENADE e no IDD, respectivamente. No ENADE de 2008 a ENCOMP obteve conceitos 2, 3 e 3, no conceito do ENADE, IDD e CPC, respectivamente. Um dos objetivos do novo PPC é melhorar o desempenho da ENCOMP no ENADE.

3. DIRETRIZES CURRICULARES DO CURSO

3.1. Fundamentos norteadores:

O novo PPC procura inserir o discente em um ambiente criativo e colaborativo, onde o aprendizado se dê pelo desenvolvimento de projetos de engenharia que serão úteis para o curso, por exemplo.

Tal filosofia é materializada principalmente através de disciplinas denominadas “Projetos de Engenharia” que buscam integrar o conteúdo do Período letivo em questão, através da realização de atividades assistidas por docentes. O avanço a ser conquistado é que a dinâmica de tais disciplinas seja bem diferentes das “lectures”, e inspiradas no desenvolvimento de projetos. A avaliação das mesmas ficará a critério dos docentes, e pode até empregar as convencionais provas de avaliação.

Assim, através principalmente das novas disciplinas “Projetos de Engenharia” e “Atividades Complementares”, o novo PPC sugere atividades interdisciplinares e integradas, de maneira que discentes construam ferramentas e equipamentos que serão usados por outros discentes, pela comunidade ou mesmo empresas. A metodologia também permite economia de recursos pois, por exemplo, kits didáticos serão desenvolvidos “in-house”. Os próximos parágrafos detalham melhor o que muda com a nova proposta.

3.2. Objetivos do curso

O objetivo principal do curso de Engenharia da Computação é prover uma formação que capacite o profissional para a solução de problemas do mundo real, por meio da construção de modelos computacionais e de sua implementação em hardware e software.

3.3. Perfil do profissional a ser formado

As características fundamentais deste profissional são:

- conhecimento e domínio do processo de projeto para construir a solução de problemas com base científica;
- capacidade para aplicar seus conhecimentos de forma independente e inovadora, acompanhando a evolução do setor e contribuindo na busca de soluções nas diferentes áreas aplicadas;
- formação humanística permitindo a compreensão do mundo e da sociedade, uma formação de negócios, permitindo uma visão da dinâmica organizacional e estimulando o trabalho em grupo, desenvolvendo suas habilidades de comunicação e expressão.

3.4. Competências e habilidades

O egresso do curso deve ser um profissional apto a resolver as seguintes classes de problemas:

- modelagem e especificação dos problemas do mundo real, com o uso das técnicas apresentadas no curso;
- implementação de sistemas de telecomunicações, redes de computadores e de sistemas embarcados;
- validação e transmissão da solução de um problema de forma efetiva e contextualizada ao problema original.

De uma forma ampla, o profissional egresso deverá ser capaz de desempenhar atividades e prover soluções nas áreas de ênfase: Sistemas Embarcados, Redes de Computadores e Telecomunicações, tais como:

- projetista de hardware;
- projetista e desenvolvedor de software;
- projetista e engenheiro de redes de computadores;
- engenheiro de telecomunicações;
- consultor de tecnologias de informação e comunicação (TIC);
- profissional de empresa de tecnologia de TIC e sistemas embarcados.

Coerentemente com a base conceitual que conduziu à construção desta proposta de implantação e com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia (2001), entende-se que o egresso deve ter condições de assumir um papel de agente transformador do mercado, sendo capaz de provocar mudanças através da agregação de novas tecnologias na solução dos problemas e propiciando novos tipos de atividades. Em suma, o egresso terá condições de:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- c) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- d) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- e) identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- f) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- h) avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) atuar em equipes multidisciplinares;
- k) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- l) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Esta proposta visa formar profissionais capacitados a atuar tanto no mercado de aplicações, como prosseguir em estudos mais avançados a nível de pós-graduação envolvendo

atividades de pesquisa e de desenvolvimento. Em ambos os casos, considera-se que uma formação fundamental ampla em computação, mais especificamente, em sistemas de telecomunicações, redes de computadores e sistemas embarcados, é importante para garantir a sobrevivência profissional em uma área sujeita a transformações aceleradas.

Não há dados oficiais sobre o mercado de trabalho na área de computação no Estado do Pará. A busca de informações a respeito junto à SUCESU-PA e outras entidades, permite considerar que o mercado de trabalho vem crescendo rapidamente, e que os salários dos profissionais desta área tem crescido de forma considerável nos últimos anos. Apesar da falta de dados precisos, pode-se inferir acerca do mercado de trabalho em computação no Pará a partir do grande interesse que os cursos de computação de nível superior tem despertado na sociedade paraense, um aspecto que decorre da oferta de emprego para engenheiros, com formação em computação.

4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO

4.1. Estrutura básica do curso

O curso é estruturado a partir de cinco núcleos. O quadro a seguir expressa o desenho adotado com as atividades curriculares e respectivas cargas horárias (C.H.), fazendo-se a ressalva que na maioria das atividades curriculares não há uma distinção clara entre teoria e prática pois ambas são trabalhadas simultaneamente.

Desenho Curricular

Núcleo	Dimensão	Atividade Curricular	C.H.
I. Formação Básica	Matemática	- Álgebra Linear	30
		- Cálculo I	60
		- Cálculo II	60
		- Cálculo III	60
		- Métodos Numéricos para Engenharia	60
		- Variáveis Complexas	30
		- Probabilidade e Estatística	60
		- Processos Estocásticos	30

	Computação Básica	- Programação - Estruturas de Dados - Teoria da Computação - Teoria da Computação II - Arquitetura e Organização de Computadores - Sistemas Operacionais - Computação Gráfica e Processamento de Imagem	90 90 30 60 60 60 90
	Física	- Física - Física II	60 60
	Eletricidade	- Circuitos Elétricos - Eletrônica Analógica - Eletrônica Digital - Teoria Eletromagnética	90 90 90 60
	Integração dos assuntos das disciplinas	- Projetos de Engenharia I - Projetos de Engenharia II	60 30
SUBTOTAL DO NÚCLEO			1410
II. Formação Tecnológica	Processamento de Sinais e Telecomunicações	- Sinais e Sistemas	60
		- Processamento Digital de Sinais	60
		- Comunicações Digitais	60
	Computação Aplicada	- Banco de Dados	90
- Engenharia de Software		60	
- Redes de Computadores		60	
- Redes de Computadores II		60	
- Inteligência Computacional		60	
Sistemas Embarcados	- Projetos de Hardware e Interfaceamento	60	
	- Automação Industrial e Controle de Processos	60	
	- Microprocessadores e Microcontroladores	90	
	Integração dos assuntos das disciplinas	- Projetos de Engenharia III	90
SUBTOTAL DO NÚCLEO			810
III. Formação Humanística		- Empreendedorismo e Planos de Negócios	30
		- Metodologia Científica	30
		- Atividades Curriculares de Extensão I	90
		- Atividades Curriculares de Extensão II	90
		- Atividades Curriculares de Extensão III	90
		- Atividades Curriculares de Extensão IV	90
SUBTOTAL DO NÚCLEO			420

IV. Formação Suplementar (cursar um mínimo de 4 disciplinas optativas)	Disciplinas da ênfase escolhida pelo discente	- Primeira disciplina optativa	60
		- Segunda disciplina optativa	60
		- Terceira disciplina optativa	60
		- Quarta disciplina optativa	60
		- Atividades Complementares	120
SUBTOTAL DO NÚCLEO			360
V. Outras		- Estágio Supervisionado	360
		- Trabalho de Conclusão de Curso	240
SUBTOTAL DO NÚCLEO			600
TOTAL GERAL			3600

4.2. Diretrizes gerais

O novo PPC foi baseado em discussão prévia acerca das ênfases que serão oferecidas no curso. Para isso, levou-se em conta: a) em quais especialidades o corpo docente tem condições de formar com excelência, b) em quais áreas atualmente o corpo docente desenvolve projetos nos quais a participação de aluno dará diferencial em sua formação e c) quais áreas são alinhadas com a realidade regional, levando-se em conta que um objetivo é fornecer recursos humanos especializados para desenvolver a região. Com base nessas reflexões, o Colegiado da Faculdade ENGCAMP propôs as seguintes ênfases para o curso:

- 1) ***Telecomunicações***
- 2) ***Redes de Computadores***
- 3) ***Sistemas Embarcados***

A área de telecomunicações é uma das que mais avança a nível mundial e que melhor remunera. Na região atualmente há um número relativamente pequeno de empresas de telecomunicações, mas a ênfase que o governo do estado vem dando à área de TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) é um exemplo da necessidade de profissionais nessa área. Redes de computadores é uma área com significativa interseção com Telecomunicações, e tem hoje um forte apelo. O crescimento da Internet é um exemplo da importância da área, que também pode ser auferida pelo número de vagas nos cadernos de emprego para profissionais com tal formação. A ênfase em sistemas embarcados acompanha a

atual tendência da engenharia em prover soluções de hardware embarcado nos mais diferentes equipamentos, desde automóveis a telefones celulares. Diferentemente da microeletrônica, responsável pelo projeto e fabricação de circuitos integrados (chips) customizados, por exemplo, a área de sistemas embarcados se concentra na concepção de hardware usando tais chips, e inclui o desenvolvimento do software (ou “firmware”) para tais sistemas.

Ainda é comum entre os docentes de engenharia das universidades federais do Brasil os argumentos de que renomados profissionais ministravam aulas no passado sem nenhuma preparação ou didática, mas que todos estudavam e aprendiam. Tal raciocínio acarreta sérias distorções na atual conjuntura, pois é importado sem ajustes de uma época onde, por exemplo, concluir o curso de engenharia era sinônimo de emprego razoável e algum status social. No momento, o jovem estudante de engenharia é cercado de incertezas quanto ao futuro profissional² e, em média, apresenta dificuldade para estudos avançados em função das distorções no ensino fundamental e médio. É preciso disciplinas motivadoras.

O novo PPC sugere mudanças metodológicas profundas no aspecto de, primeiro cativar o interesse do aluno pelo curso através de disciplinas de cunho prático, e só depois buscar que atinjam o conhecimento necessário em assuntos abstratos ou complexos. O PPC leva em conta o fato de que nossa cultura não é a da Índia, China, Japão, etc. Nesses lugares, os alunos “engolem” as matérias pois vislumbram com facilidade um futuro melhor, com bons salários. Aqui, temos que motivá-los com bem maior necessidade, em especial no primeiro ano. O novo PPC busca compatibilizar ao máximo a teoria (que asiáticos absorvem tão bem) com a prática. Prioriza-se conduzir os discentes a um forte embasamento teórico ao final do curso mas, concomitantemente, o PPC é projetado para que disciplinas despertem o interesse do alunado pela engenharia. Dessa forma, busca-se substituir a atual exigência de submissão³ do discente no ensino da engenharia, por um aprendizado participativo, onde o

2 Não seria o Brasil um país onde um grande número de jovens anseia por cursar Direito? A cultura do país influencia radicalmente a atitude do discente em relação ao seu curso. Por exemplo, na Índia, as estatísticas indicam que os melhores alunos do ensino médio optam pela área da computação, em especial de software. Na China, o curso mais procurado é a Engenharia Elétrica. Atualmente, o Comitê Central do partido comunista chinês é todo formado por engenheiros. Já nos EUA, apenas 1% dos membros do Congresso Nacional têm formação de engenheiro e 41% são advogados. O ponto é que, influenciada por nossa cultura, a atitude do estudante paraense de engenharia infelizmente não é de entusiasmo ou confiança em um futuro promissor após graduado. Essa dose de descrédito precisa ser levada em conta na formulação do PPC.

3 Uma metáfora que parece adequada é o processo de engorda acelerada de gansos (“geese forced-feeding”), onde se alimenta o animal mesmo contra sua vontade.

aluno se sinta atuando na engenharia desde os primórdios do curso. Tornar esse objetivo do novo PPC uma realidade é mais uma justificativa para a aprovação da presente proposta.

O currículo proposto se adequa às diretrizes do novo Regulamento da Graduação da UFPA e adota o regime acadêmico seriado. Para fins de integralização curricular, a carga horária mínima é de 3.600 horas. O mesmo enfatiza atividades complementares, atividades de extensão e disciplinas práticas, com ênfase no desenvolvimento de projetos. Há duas disciplinas especiais: Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e Estágio, que serão regulamentada por portarias específicas mas nesse documento são fornecidas informações básicas acerca das mesmas.

Além das citadas, quase todas as disciplinas possuem carga horária de 60 horas, com exceção das que têm aulas de laboratório integradas com a teoria (o novo PPC não mais as separa em distintas disciplinas, pois isso conduzia a desalinhamento entre teoria e prática). Essas disciplinas integradas alocam 90 horas, onde 60 são para teoria (aulas no estilo “lecture”) e 30 para aulas em laboratório. Deve-se ressaltar que a UFPA, atendendo determinação do MEC (LDB / 1996), trabalha atualmente com períodos letivos de 17 semanas. Por este motivo algumas disciplinas passaram a ser oferecidas com 68 horas na UFPA. O presente PPC adota 60 horas pois as duas semanas extras são utilizadas para as diversas atividades complementares previstas ao longo de cada período letivo. Assim, para cada disciplina de 60 horas que um docente ministra, ele(a) fica responsável por oito horas de atividades complementares, tais como proferir palestras ou organizar visitas a empresas, por exemplo.

Além das disciplinas obrigatórias comuns a todas as ênfases, o discente deve cursar com aproveitamento um mínimo de quatro disciplinas optativas, de acordo com a ênfase escolhida. Para fins de integralização, além das disciplinas obrigatórias para todas as ênfases, algumas das disciplinas optativas podem se tornar obrigatórias, dependendo da ênfase escolhida. Tal estratégia é adotada em função da evolução vertiginosa da tecnologia relacionada à computação e permite garantir que o egresso tenha a formação adequada. Assim, essas disciplinas serão estipuladas em resolução complementar específica.

A duração prevista para o curso é de cinco (5) anos. O currículo foi projetado para acomodar também discentes que apresentem dedicação integral ao curso e podem se programar para realizá-lo em um total de quatro anos, o que é compatível com a tendência mundial.

4.3. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

A finalidade do TCC será a de avaliar o desempenho do discente tendo em vista os objetivos gerais e o perfil do egresso pretendido para o curso e de acordo com seu projeto pedagógico. O discente poderá se matricular em TCC após ter concluído com aproveitamento o sexto bloco, cursando um número de disciplinas equivalente a 2.160 horas. O TCC do Curso de Engenharia da Computação será equivalente a 240 horas e pressupõe as seguintes características:

- Ter forte embasamento teórico com disciplinas e/ou conteúdos abordados ao longo da realização do curso;
- Ter aplicabilidade prática como um projeto de engenharia;
- Possuir implementação⁴ de uma solução proposta, com aplicação julgada adequada;
- Possuir preferencialmente caráter interdisciplinar no próprio curso e/ou com outras áreas de conhecimento;
- Fortemente recomendado que possua criatividade e inovação para solução de problemas da região amazônica;

Quando possível, as soluções implementadas nos TCCs do curso de Engenharia da Computação deverão ser abertas e de domínio público. As normas complementares referentes ao TCC serão regidas por resolução específica.

4.4. Estágio Supervisionado

O estágio deve efetivamente contribuir para a formação do engenheiro de computação e terá carga horária de 360 horas, correspondendo a 10% da carga horária total do curso. A matrícula na disciplina Estágio Supervisionado somente será efetivada a partir da realização de um mínimo de 60% de créditos integralizados. O Estágio Supervisionado deverá preferencialmente ser realizado em empresas que mantenham contrato/convênio para estágio com a UFPA ou na própria Instituição.

4 Entende-se por “implementação”: o desenvolvimento de simulações, de protótipos (hardware e software), de programas aplicativos, e da utilização de ferramentas específicas computacionais, dentre outros, com a finalidade de automatizar o processo de obtenção de resultados necessários à solução do problema em estudo.

4.5. Atividades Complementares

O núcleo de atividades complementares é formado por um mínimo de quatro disciplinas optativas, e uma disciplina obrigatória denominada “Atividades Complementares”. Essa disciplina será regulamentada por normas específicas e permitirá contabilizar diversas atividades científico-culturais importantes para a formação do discente. Para fins de prover uma noção dessas atividades, cita-se:

- Atuação como monitor;
- Participação em congressos científicos ou seminários;
- Atividades de cunho social como desenvolvimento de software para entidades filantrópicas;
- Atuação como bolsista de iniciação científica;
- Participação na Empresa Júnior de Eng. da Computação (ECOMP);
- Publicação de trabalhos acadêmicos;
- Participação em visitas técnicas;
- Produção de material didático e outros que constam nas normas específicas citadas, as quais conduzirão a um cadastro atualizado de todas atividades complementares regulamentadas.

No decorrer do curso o discente irá receber comprovantes de participação das atividades complementares, emitidos pela secretaria da ENGCAMP. Ao reunir um mínimo de 120 horas ou estiver na iminência para tal, o discente poderá então solicitar a matrícula na disciplina.

Além das 120 horas da disciplinas Atividades Complementares, o discente cursará disciplinas dentre as listadas a seguir. As optativas denominadas “Tópicos Especiais” são importante para acomodar tecnologias emergentes e prover flexibilidade. Ressalta-se que, eventualmente, novas optativas poderão ser criadas.

Optativas da ênfase em Sistemas Embarcados:

- Sistemas Embarcados
- Sistemas de Controle I
- Controle Digital

- Projeto de Sistema em Chip
- Sistemas de Controle II
- Lógica Programável e Linguagens de Hardware
- Projeto de Circuitos Integrados
- Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados I
- Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados II
- Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados III
- Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados IV

Optativas da ênfase em Telecomunicações:

- Comunicações Digitais II
- Teoria Eletromagnética II
- Tecnologias de Acesso Banda Larga
- Sistemas Multiportadoras
- Redes Ópticas
- Redes Móveis
- Avaliação de Desempenho de Sistemas
- Filtragem Adaptativa
- Tópicos Especiais em Telecomunicações I
- Tópicos Especiais em Telecomunicações II
- Tópicos Especiais em Telecomunicações III
- Tópicos Especiais em Telecomunicações IV

Optativas da ênfase em Redes de Computadores:

- Serviços e Segurança em TCP/IP
- Sistemas Distribuídos
- Sistemas Paralelos
- Compiladores
- Projetos de Redes de Computadores
- Avaliação de Desempenho de Sistemas
- Desenvolvimento de Software para Redes de Computadores e Web
- Sistemas e Programação Concorrentes
- Tópicos Especiais em Redes de Computadores I

- Tópicos Especiais em Redes de Computadores II
- Tópicos Especiais em Redes de Computadores III
- Tópicos Especiais em Redes de Computadores IV

Disciplinas optativas diversas:

- Realidade Virtual
- Mineração de Dados
- Interação Humano Computador
- Engenharia de Software II
- Banco de Dados II
- Técnicas de Otimização
- Processamento de Voz
- Processamento de Imagem
- Sistemas de TV Digital
- Sistemas Multimídia
- Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS
- Inglês Instrumental

4.6. Articulação do ensino com a pesquisa e extensão:

4.6.1. Política de pesquisa

Em comparação com o projeto vigente, o novo busca integrar projetos de pesquisa e extensão às atividades de ensino, em consonância com o novo Regulamento da Graduação da UFPA. A ENGCOMP se beneficia da existência de grupos de pesquisa consolidados e em fase de consolidação, os quais são organizados a partir dos seguintes laboratórios de pesquisa:

- *LANE - Laboratório de Análise Numérica em Eletromagnetismo*

O LANE é um Laboratório que faz parte do FEC e desenvolve pesquisas na área de Métodos Numéricos, Aterramento Elétrico, Antenas, Processamento Paralelo e Compatibilidade Eletromagnética.

- *LAPS - Laboratório de Processamento de Sinais*

O Laboratório de Processamento de Sinais da UFPA promove pesquisas em áreas como telecomunicações, processamento de voz, inteligência computacional, mineração de dados, processamento de imagens, sinais sísmicos e técnicas de monitoramento de sistemas de energia usando DSP.

- UCNL - Laboratório de Redes de Computadores e Computação Ubíqua

O UCNL realiza pesquisas nas áreas de infra-estrutura de comunicações e computação de forma holística, com o intuito de oferecer serviços e aplicações aos usuários finais utilizando a melhor conectividade/ acesso, a qualquer momento e quaisquer dispositivos. As linhas de pesquisa do laboratório são: novas arquiteturas para a Internet, aspectos de integração/ interoperabilidade entre redes heterogêneas sem fio (IEEE 802.11 -WiFi, IEEE 802.16 - WiMAX, IEEE 802.22 -WRAN, IEEE 802.15.1 - Bluetooth, IEEE 802.15.4 - Zigbee, UMTS,) e redes cabeadas/ópticas, Redes em malha sem fio (Mesh), Qualidade de serviço (QoS), Multimídia, Redes de overlay/P2P, middleware e computação ubíqua.

- LARV - Laboratório de Realidade Virtual

O Laboratório de Realidade Virtual (LaRV) avança pesquisas em duas áreas principais: realidade virtual desktop e desenvolvimento de jogos digitais. Futuramente irá incorporar ambientes de multiprojeção. O LaRV é um laboratório recente e no último ano tem crescido tanto em estrutura quanto em pessoal.

- LEA - Laboratório de Eletromagnetismo Aplicado

O LEA é um Laboratório associado ao Núcleo de Energia, Sistemas e Comunicações – NESC, do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Pará. O LEA tem por objetivo exercer atividades de ensino ao nível de graduação e pós-graduação, realizar pesquisas, desenvolver projetos e prestar serviços nas áreas relacionadas com aplicações de telecomunicações.

- LPRAD - Laboratório de Planejamento de Redes de Alto Desempenho

O Laboratório de Planejamento de Redes de Alto Desempenho (LPRAD) objetiva investigar diversas tecnologias de redes (cabeadas e sem fio) sob a ótica de planejamento para otimização do desempenho dessas redes. O LPRAD se constitui no primeiro laboratório de última geração em tecnologias de redes da região amazônica.

O desafio é integrar tais atividades de pesquisa com as de ensino, fazendo com que a pesquisa e desenvolvimento de projetos não fiquem restritos aos ambientes dos laboratórios

de pesquisa, beneficiando apenas os bolsistas de pesquisa. Busca-se que os laboratórios de ensino e desenvolvimento também sejam ambientes frutíferos para o aumento da interdisciplinaridade dos projetos na ENGGCOMP. Para alcançar as metas propostas, além dos recursos humanos, são imprescindíveis ambientes adequados. Descreve-se a seguir como a proposta conduzirá às mudanças previstas.

O curso de graduação ENGGCOMP beneficia-se da interação com os Programas de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE) e Ciência da Computação (PPGCC). O PPGEE oferece Mestrado (*stricto sensu*) e Doutorado, enquanto o PPGCC, criado em 2005, oferece Mestrado (*stricto sensu*). Pode-se vislumbrar o crescimento destes programas em relação ao número de orientadores e laboratórios de pesquisa. Contudo, um número razoável de alunos fica e pode continuar segregado por não possuírem acesso aos laboratórios de pesquisa. Por sua vez, orientadores muitas vezes querem auxiliar o desenvolvimento de um projeto específico do próprio aluno ou mesmo um TCC, mas não dispõem de espaço físico em seus laboratórios de pesquisa ou o objeto do trabalho não se coaduna com as atividades do laboratório de pesquisa.

Há uma necessidade premente de espaço físico que o alunado possa frequentar fora do horário regular de aula. Atualmente a Faculdade ENGGCOMP não disponibiliza qualquer espaço no estilo de um laboratório com equipamentos para medidas, instrumentação e desenvolvimento. Os laboratórios de ensino (salas) que possuem tais equipamentos são compartilhados com a Faculdade de Engenharia Elétrica e usados apenas para aulas regulares. Uma exceção é a sala chamada Laboratório de Engenharia da Computação e Elétrica (LECE), administrado pela ENGGCOMP. Este laboratório, por concepção, fica acessível aos alunos. Contudo, o mesmo dispõe apenas de microcomputadores e não dá o necessário suporte a experimentos de “bancada eletrônica”.

Busca-se com essa proposta, sedimentar as atividades do Laboratório de Desenvolvimento de Projetos, a ser implementado. O Laboratório de Desenvolvimento de Projetos foi concebido para ficar disponível (“aberto”), para que discentes e docentes dos cursos da ENGGCOMP, além de alunos do ensino médio vinculados a projetos de extensão, possam utilizá-lo. Hoje isso ainda não ocorre. A disponibilidade desse espaço e de outros

semelhantes é de suma importância, como será percebido ao longo do histórico evolutivo do curso.

Quando encontradas tais soluções de espaço físico, será possível aumentar consideravelmente o número de discentes envolvidos em atividades de pesquisa e extensão. Por exemplo, a médio prazo, todos os alunos devem realizar atividades extra-curriculares de iniciação científica através das disciplinas de Atividades Complementares.

4.6.2. Política de extensão

Um fato importante no contexto do novo PPC é a obtenção, por parte da ENGCAMP, dos primeiros frutos da ênfase às **atividades de extensão**, em especial junto aos alunos do ensino médio da rede pública. Já em 2007, a recém-criada Faculdade ENGCAMP passou a executar dois projetos de extensão, intitulados “Empresa Júnior de Engenharia de Computação: Canal de Interação com o Mercado e Fonte de Subsídios para a Formação de Novos Empreendedores” e “Ensinando robótica, mecatrônica e programação WEB a estudantes do ensino médio: uma ferramenta para inclusão digital e profissional”.

Além dos projetos PROEX/UFPA, o programa PIBIC JR da SEDECT/Governo do Estado do Pará forneceu condições para maior interação da ENGCAMP com alunos do ensino médio da rede pública. Atualmente a ENGCAMP é responsável por 10 bolsas do programa PIBIC JR e participa do projeto Fortalecer da UFPA/SEDUC-PA. Mais especificamente, projetos de robótica, mecatrônica e Web vêm sendo desenvolvidos em conjunto com alunos do **Colégio Estadual Paes de Carvalho**. O grupo do Colégio Paes de Carvalho, já atingiu visibilidade e ganhou o Prêmio Pará Voluntário 2006. O Paes de Carvalho vem, mesmo com a contribuição da UFPA, avançando na consolidação de laboratórios inovadores. A cooperação conta também com a Empresa JR de Computação (Ecomp) da UFPA. Como de se esperar, a sinergia é benéfica a todos os atores.

O presente PPC atende ao Regulamento da Graduação da UFPA, alocando 360 horas (10% do total do curso) para atividades de extensão organizadas a partir de quatro disciplinas intituladas Atividades Curriculares de Extensão, de noventa (90) horas cada. Essas disciplinas

serão regulamentadas em mais detalhes por normas específicas, mas a presente proposta descreve a essência das mesmas.

As universidades devem gerar conhecimentos novos, e também aplicar os conhecimentos na solução de problemas da sociedade. A política de extensão da ENCOMP é pautada em projetos onde os discentes, coordenados por docentes e/ou engenheiros, apliquem seus conhecimentos no desenvolvimento de soluções baseadas em software e hardware. Esse é o eixo central e vem ao encontro da participação da ENCOMP em programas como o PIBIC JR do Governo do Estado, ou o Programa de Iniciação Científica e Tecnológica para Micro e Pequenas Empresas (BITEC). O BITEC é fruto de cooperação entre o IEL, o SENAI, o SEBRAE e o CNPq, e permitirá que os discentes gerem soluções que possibilitem o desenvolvimento tecnológico do Pará.

As atividades de extensão a serem implantadas também incluem, dentre outras, cursos para a comunidade, visitas, atividades de monitoria, suporte computacional a órgãos públicos e entidades filantrópicas. Todas as atividades serão organizadas de maneira flexível, de forma a levar em conta os interesses do discente e tornar mais efetivo o contato do mesmo com os beneficiários da atividade.

Outro aspecto do novo PPC é o estabelecimento de uma política que busca aperfeiçoar a formação humanitária do discente. A sensibilidade às questões regionais deverá ser desenvolvida não somente por aulas expositivas, mas também no contexto da prática da engenharia, em projetos de pesquisa ou de extensão executados na UFPA. A experiência mostra que é demasiado pontual insistir que alunos de engenharia apenas realizem cursos de 60 horas acerca de humanidades. Em contraste, por exemplo, o trabalho em um projeto de energia alternativa ou inclusão digital para comunidades de baixa renda mostra-se bastante eficaz. A mudança da sala de aula pela participação em projetos permite que o aluno participe pró-ativamente e entenda em maior plenitude a importância do engenheiro na sociedade moderna e, em especial, na melhoria das precárias condições nas quais sobrevive a maioria dos paraenses e brasileiros.

4.6.3. Política de fomento ao empreendedorismo

Além do fomento à interação do ensino com pesquisa e extensão, já discutida, outra importante estratégia é o fomento do empreendedorismo e das ações articuladas com a Empresa JR de Computação (Ecomp). O Pará iniciou em 2007 o processo que, em 20 anos, tornou Florianópolis um polo de tecnologia. Há apenas duas décadas a economia de Florianópolis dependia quase que exclusivamente do turismo. Devido ao incentivo à inovação, há cinco anos a indústria de tecnologia em Florianópolis supera o turismo em arrecadação.

O novo currículo se posiciona em consonância com as atuais ações do governo, tais como a criação da FAPESPA (Fundação de Amparo à Pesquisa do Pará), do Parque de Ciência e Tecnologia Guamá e do “PAC da Ciência” assinado em 20/nov/2007 pelo ministro da Ciência e Tecnologia, Sergio Rezende.

Ainda na graduação deve ser fomentada a criação de empresas “startups”, seguindo exemplo de ações como a do Porto Digital (<http://www.portodigital.org>) no Recife. Segundo a revista Época de 19/nov/2007 (pág. 72), o IBGE detectou grande aumento do empreendedorismo no Brasil: o grupo de pessoas que se declaram empregadoras cresceu 10% entre 2005 e 2006. Nenhuma outra atividade cresceu tanto.

O novo PPC inclui a disciplina de Empreendedorismo e Plano de Negócios no currículo da ENGCAMP. A colaboração dos docentes da ENGCAMP com a Empresa JR ECOMP já é bastante salutar e será intensificada com a aprovação da presente proposta.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A ENGCAMP já vem fazendo a avaliação do curso ao fim de cada período letivo. Comissão de Avaliação da ENGCAMP é responsável pela mesma. O material resultante é usado para o planejamento pedagógico ao início de cada novo período. Essa atividade é realizada pela Comissão de Ensino de Graduação (CEG) da ENGCAMP. Por exemplo, tal

planejamento orienta os docentes a corrigirem procedimentos errôneos como não discutir as avaliações no primeiro dia de aula. Logo após o início do período letivo, a CEG interage com os discentes, principalmente através dos representantes de turma, para verificar se o planejamento está sendo seguido. Um outro ator importante desse acompanhamento é o “docente responsável pelo bloco”. Cada bloco tem um responsável e esse docente fica encarregado de articular com os demais colegas para que os conteúdos estejam sincronizados, haja substituição caso um professor não possa ministrar aula, etc. A representação discente nas reuniões do Conselho da Faculdade também tem papel importante no acompanhamento dos indicadores da qualidade do ensino.

Esclarecidos os agentes, os próximos parágrafos esclarecem aspectos da metodologia adotada.

Os cursos de engenharia da UFPA já possuem tradição no processo de ensino dos conceitos teóricos. Dessa forma, o atual PPC se concentra na revitalização das aulas práticas. Em uma área como a das telecomunicações, por exemplo, a qual apresenta fenômenos como a evolução em ritmo exponencial da Internet, os futuros engenheiros não entram em contato com laboratórios que disponham dos populares modems e roteadores. Nas disciplinas básicas, pode-se constatar que o problema da falta de material e metodologia adequadas aos tempos atuais é ainda maior. O conceito de Análise de Fourier é fundamental e muitas vezes seu conteúdo é repetido no decorrer do atual currículo. No entanto, os alunos de disciplinas como Circuitos Elétricos não têm a oportunidade de usar um analisador espectral, cujo preço é muitas vezes proibitivo para aquisição em número suficiente para montar várias bancadas. Assim, o professor limita-se a apresentar ao discente o “domínio da frequência” de Fourier a partir do quadro, e resta ao aluno absorver o conteúdo como apenas uma ferramenta matemática nova, perdendo a ligação com a prática da engenharia. A presente proposta busca combater essa distorção.

Para fins de categorização, considera-se que na ENGCOMP coexistem três tipos de aulas práticas em laboratório, denominadas de:

1. **Instrumentação** – aula “clássica” de laboratório incluindo experimentos com o uso de equipamentos específicos (não apenas micros), tais como os de bancada de eletrônica

(osciloscópios, geradores de função, etc.) ou roteadores e switches para um laboratório de redes de computadores.

2. **Computação** – onde se usam apenas micros e softwares para a parte prática de disciplinas como as de programação e bancos de dados. Naturalmente não se cogita a utilização de equipamentos específicos como nas de Instrumentação.

3. **Simulação** – utiliza apenas microcomputadores e softwares (tipicamente o Matlab para estudar controle ou telecomunicações) para a realização de simulações que substituem experimentos envolvendo equipamentos específicos, como nas de Instrumentação.

No decorrer do tempo, as aulas no estilo Instrumentação foram gradativamente substituídas no extinto Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação (DEEC) pelas de Simulação. Deve ser enfatizado que um engenheiro deve possuir experiência em bancada e a Simulação não substitui tais aulas. As de Instrumentação devem ser priorizadas e gradativamente expandidas na ENGCAMP, possivelmente incluindo o computador dentre os equipamentos da bancada.

Além disso, há disciplinas de caráter prático para as quais não haverá alocação de salas de laboratório para as aulas, mas nas quais o docente pode (e em alguns casos deve) requisitar trabalhos práticos, etc. Tais trabalhos, a serem feitos fora do horário regular, poderão ser então viabilizados com a disponibilidade dos Laboratórios de Computação I e II e futuros espaços acessíveis similares, Laboratório de Desenvolvimento de Projetos.

Contudo, equipar uma sala para aulas de Instrumentação é bem mais difícil e custoso do que para Simulação. O primeiro reflexo do docente é buscar a aquisição dos sofisticados produtos disponíveis no mercado exatamente para a montagem de bancadas. Como exemplo, pode ser citado o equipamento NI ELVIS da empresa National Instruments para instrumentação computadorizada.⁵

Parece claro que não basta reivindicar verbas. Seria uma posição deveras simplista imaginar conseguir recursos significativos continuamente ao longo do tempo e sempre dotar os laboratórios de ensino de equipamentos sofisticados em número suficiente para atividades

⁵ Vide http://www.ni.com/academic/ni_elvis.

complementares, por exemplo. Basta acompanhar, através da literatura especializada (“IEEE Transactions on Education”, por exemplo) os esforços das instituições de todo o mundo para baratear os custos de montagem e manutenção de laboratórios adequados. Este é um problema geral. Contudo, a realidade brasileira impõe exigências ainda maiores aos docentes da ENCOMP na busca de metodologias e soluções inovadoras que resgatem os laboratórios de ensino da precária situação em que se encontram, atendendo restrições quanto aos custos envolvidos.

Como mencionado, a estratégia apregoada no presente projeto é pautada no desenvolvimento de projetos de engenharia. Tal metodologia permitirá tornar as aulas práticas compatíveis com o estágio de aprendizado rotulado como nível 3 por G. Grow⁶, onde o docente é um facilitador, que lidera a discussão e participa de maneira igualitária, junto com os discentes. Na Tabela I são listados os quatro estágios.

Tabela I – Estágios do aprendizado.

<i>Estágio</i>	<i>Estudante</i>	<i>Instrutor</i>	<i>Exemplo de prática</i>
1	Dependente	Autoridade / especialista	Aula expositiva (“lecture”)
2	Interessado	Motivador / guia	Aula motivacional, discussão em grupo
3	Envolvido	Facilitador	Discussão liderada pelo instrutor que participa como um igual
4	Auto-didata	Consultor	Estágios, dissertação, grupo de estudo dirigido

As aulas tradicionais no estilo Instrumentação tendem a ser construídas com base em kits didáticos e roteiros para os alunos seguirem. Esses roteiros são repassados aos alunos no início da aula e o docente atua esclarecendo dúvidas, quando questionado. Em contraste, o modelo adotado sugere que o processo seja modificado em dois aspectos:

- 1) Quando possível, ao invés do uso de kits didáticos, o docente e os alunos desenvolvem experimentos com base em componentes eletrônicos existentes no mercado, imitando todo o ciclo de um projeto de engenharia. Dessa forma, o aluno domina por completo o funcionamento do experimento e a Faculdade vai adquirindo know-how próprio, o que facilita o aprimoramento dos recursos ao longo do tempo, sem a exigência de maiores investimentos.

⁶ Grow, G.O. “Teaching Learners to be Self-Directed”, *Adult Education Quarterly*, Vol. 41(3), pp. 125-149. 1991.

Por exemplo, como a tecnologia na área evolui vertiginosamente, um kit didático para técnicas de modulação corre o risco de estar obsoleto em poucos anos. Caso experimentos sejam construídos a partir de componentes, novos chips podem substituir os antigos (mantendo-se, por exemplo, antenas e fontes de tensão) a um custo bastante inferior à solução baseada em kits didáticos.

2) Em substituição aos roteiros, o docente estipula uma série de especificações técnicas para o projeto a ser implementado, e trabalha em conjunto com os alunos no atendimento às mesmas. O docente não se posiciona esperando surgirem dúvidas, como se o aluno fosse “dependente” (primeiro estágio do aprendizado segundo G. Grow). O papel do docente no laboratório é similar ao de um mestre de xadrez jogando simultaneamente com diversos aprendizes, com a distinção de que, no caso, o objetivo é melhorar a qualidade dos projetos de cada aluno ou equipe.

Certamente não são todas as aulas práticas e atividades complementares que poderão adotar a metodologia sugerida, mas a proposta é empregá-la na grande maioria das atividades de ensino prático. Além disso, a metodologia exige bastante dos docentes.

Em primeiro, ainda contrastando as categorias Instrumentação e Simulação, para o docente é mais conveniente trabalhar com Simulação. Por exemplo, os experimentos são “reproduzíveis”, ou seja, como o computador é o único equipamento envolvido, as falhas em um experimento se devem apenas a erros na sequência de comandos enviada. Em segundo, contrastando uma aula categorizada como Instrumentação ministrada de maneira convencional com uma inspirada em práticas de projeto, salienta-se que os projetos exigem um engajamento e número de horas de preparação maior por parte do docente. É justamente por isso que os kits didáticos mantêm-se no mercado com preços relativamente altos: é conveniente obter do fabricante não só os equipamentos mas também roteiros prontos. Porém, os benefícios da metodologia baseada em projetos são óbvios e permitem melhorias “sustentáveis”.

A Faculdade ENGCAMP reúne docentes dispostos ao esforço de revitalizar o curso através de atividades complementares subsidiadas por aulas práticas. Esse fato é um diferencial que por si só dá mérito à presente proposta.

6. INFRA-ESTRUTURA

6.1. Humana

A faculdade ENGCAMP conta atualmente com vinte (20) docentes do quadro permanente, todos vinculados ao ITEC. Dentre os mesmos, quinze (15) possuem o título de doutor e cinco (5) são mestres com comprovada experiência em suas áreas de atuação. A ENGCAMP conta também com uma funcionária encarregada da secretaria que possui bastante experiência e uma estagiária.

Além do cargo de secretário(a) da faculdade, ocupado atualmente pela servidora citada, para o adequado funcionamento do curso, mostra-se necessário um profissional com conhecimento técnico para a gerência de redes de computadores e dois profissionais com conhecimento em eletrônica. Ambos devem ser capazes de operar máquinas para confecção de placas de circuito impresso e auxiliar no desenvolvimento e manutenção de kits didáticos.

O perfil do corpo docente pode ser inferido pela tabela a seguir.

Nome	Área / subárea de formação
Ádamo Lima de Santana	Sistemas Inteligentes
Agostinho Luiz da Silva Castro	Telecomunicações / Redes de Comunicações
Aldebaro Barreto R. Klautau Jr	Telecomunicações / Processamento Digital de Sinais
Carlos Leônidas S. S. Sobrinho	Telecomunicações / Eletromagnetismo
Carlos Renato Lisboa Francês	Telecomunicações / Redes de Comunicações
Eduardo Coelho Cerqueira	Computação / Redes de Computadores
Eurípedes Pinheiro dos Santos	Sistemas Inteligentes
Evaldo Gonçalves Pelaes	Telecomunicações / Processamento Digital de Sinais

Gervásio Protásio S. Cavalcante	Telecomunicações / Eletromagnetismo
Jasmine Priscyla Leite de Araújo	Telecomunicações / Redes de Comunicações
João Crisóstomo Weyl A. Costa	Telecomunicações / Redes de Comunicações
Jorge Koury Bechara	Computação / Redes de Computadores
Kelvin Lopes Dias	Computação / Redes de Computadores
Manoel Ribeiro Filho	Computação / Realidade Virtual
Marcelo Lima Barretto	Computação / Redes de Computadores
Marco José de Sousa	Sistemas Embarcados
Rafael Oliveira Chaves	Computação / Engenharia de Software
Roberto Célio Limão de Oliveira	Sistemas Inteligentes
Ronaldo de Freitas Zampolo	Telecomunicações / Processamento Digital de Sinais
Rubem Gonçalves Farias	Telecomunicações / Eletromagnetismo

6.2. Física

O curso utiliza em tempo integral quatro salas de aula do pavilhão Bp no campus profissional com capacidade para no máximo 50 alunos. Além disso, a ENGCAMP gerencia duas salas do prédio chamado Laboratório de Engenharia Elétrica e da Computação (LEEC). Essas salas possuem computadores interligados em rede e são chamadas Laboratório de Computação I e II. Atualmente a ENGCAMP compartilha com a FEE três salas para aulas práticas de laboratório: sala 4, sala 5 e sala 36, cada uma com capacidade para no máximo 20 alunos. Para implantação do novo PPC, mostra-se necessária mais uma sala de aula em pavilhão, para acomodar disciplinas ministradas a alunos no novo e anterior PPC.

Além da sala em pavilhão, o curso requer os seguintes laboratórios de ensino:

- Laboratório de eletrônica digital e sistemas embarcados (atualmente funcionando na sala 4)
- Laboratório de circuitos e eletrônica analógica (atualmente funcionando na sala 5)
- Laboratório de telecomunicações e redes de computadores (não existe)
- Laboratório de Computação III com 40 computadores, ou seja, capacidade para 40 alunos, que permitirá aulas de Banco de Dados, Programação, Estrutura de Dados, etc.

O presente PPC busca justamente ensinar engenharia através de projetos e atividades práticas. Assim, é imprescindível que laboratórios permaneçam abertos durante o horário comercial e disponíveis aos alunos. Os dois Laboratório de Computação irão permitir o acesso a computadores / Internet. Contudo, além dos laboratórios de ensino supra-citados, é necessário que haja um espaço com equipamentos de bancada (osciloscópio, kit FPGA, etc.) que funcione como “Laboratório para Projetos de Engenharia”, que viabilizará o planejado nesse PPC para disciplinas como Projetos de Engenharia I, II e III.

A infra-estrutura citada é complementada pelos seguintes laboratórios de pesquisa:

- LANE - Laboratório de Análise Numérica em Eletromagnetismo
- LAPS - Laboratório de Processamento de Sinais
- LARV - Laboratório de Realidade Virtual
- LASSE – Laboratório de Sensores e Sistemas Embarcados
- LEA - Laboratório de Eletromagnetismo Aplicado
- LPRAD - Laboratório de Planejamento de Redes de Alto Desempenho
- UCNL - Laboratório de Redes de Computadores e Computação Ubíqua

O Curso de Engenharia da Computação dispõe dos recursos bibliográficos existentes na Biblioteca Central da UFPA, na Biblioteca do Centro de Ciências Exatas e Naturais, e na Biblioteca Setorial do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do ITEC. Esta última biblioteca, que se localiza no pavimento térreo do Laboratório de Engenharia Elétrica e da Computação, no *Campus* Profissional do Guamá, dispõe de um considerável acervo de livros obtidos via UFPA e projetos de pesquisa e desenvolvimento da ENGCAMP, bem como de periódicos de interesse. É fato que o programa da CAPES de disponibilização de periódicos diminuiu a procura por periódicos impressos e facilitou bastante o acesso dos discentes e docentes à informação.

7. POLÍTICA DE INCLUSÃO SOCIAL

Atendendo ao artigo 125 do Regulamento da Graduação da UFPA, ressalta-se que a ENGCOMP busca contemplar o princípio da inclusão social, almejando disponibilizar acesso às salas de aula, recursos adequados e capacitação de pessoal para atender necessidades especiais. Em essência, a política adotada é de valorização aos princípios da inclusão social e o objetivo maior é melhorar os recursos disponíveis para tal. Um exemplo disso é a disciplina optativa acerca de LIBRAS.

8. SISTEMA DE AVALIAÇÃO

Quanto ao processo de avaliação (docentes, funcionários e discentes), o novo PPC segue o roteiro sugerido pela PROEG/UFPA. Em suma, os instrumentos de avaliação do ensino serão versões customizadas dos formulários propostos pela PROEG e a avaliação será feita de maneira periódica e *on-line*, ao final de cada período letivo, conforme o Regulamento da Graduação, mais especificamente o artigo 103, que trata do Programa de Avaliação e Acompanhamento do Ensino de Graduação.

Em função da presente proposta abranger várias mudanças ousadas, o processo de auto-avaliação deve ser minucioso e contínuo. Dentre outros objetivos, buscar-se-á um diagnóstico sólido das seguintes metas: a) aumento da sinergia entre atividades de ensino e projetos de pesquisa e extensão, b) utilização dos laboratórios por parte dos alunos do ensino médio, c) uso dos laboratórios nas atividades de TCC e d) dedicação dos professores à confecção de novos experimentos e material didático.

Ressalta-se que muitos projetos, em especial no Brasil, estagnam perante dificuldades e carências. Não parece bastar uma listagem das diversas lacunas a serem preenchidas pela aprovação da presente proposta. É importante dar “prova” da viabilidade da mesma através de uma estratégia sólida. Como esboço de tal “prova” ao leitor, escolheu-se não o conhecimento técnico ou experiência da equipe a executar o projeto, mas sim sua postura de comprometimento com a qualidade do ensino. Essa postura será atestada pela contínua avaliação do curso.

A ENGCAMP atendeu ao convite formulado pela PROEG/UFPA para compor seletivo grupo de cursos que relataram suas experiências de avaliação no Seminário Internacional de Avaliação Educacional, em 2006. Na época, houve a entrega do resultado da avaliação individual para o respectivo professor em envelope fechado, de maneira a evitar constrangimentos dos que foram mal avaliados. Contudo, houve premiação em reunião do departamento dos dez primeiros colocados. A cerimônia envolveu discentes e, a partir do depoimento dos homenageados, surtiu o almejado efeito.

Em 2007 o curso sofreu outra avaliação interna. Espera-se que o corpo docente vá gradativamente amadurecendo e o resultado da avaliação possa ser divulgado em plenitude. Em 2008 a ENGCAMP desenvolveu uma versão Web dos formulários da PROEG, o que vai agilizar as avaliações semestrais do curso.

Dessa forma, o processo ensino-aprendizagem será constantemente monitorado e os indicadores formarão uma série temporal que permitirá diagnósticos e mudanças de rumo. Como citado a periodicidade será um fator importante, e o trabalho da Comissão de Avaliação da ENGCAMP terá como um dos focos principais a avaliação do curso.

De maneira resumida, a concepção da faculdade acerca da avaliação do curso como um todo é de que a mesma é instrumento indispensável para o controle da qualidade de todo o curso e, em especial, um forte indicador das competências e habilidades do egresso. Dessa forma, a avaliação é prioritária e feita de forma contínua.

Um aspecto também importante é a avaliação praticada pelo docente acerca das atividades curriculares executadas pelo discente, ou seja, a avaliação da aprendizagem. Essa avaliação se fará presente de forma permanente ao longo do processo de ensino e aprendizagem, constituindo-se de fato em um instrumento de aprendizagem. Essa avaliação não pode ser meramente classificatório, mas sim formativa e ajudar ao aluno a estabelecer novos parâmetros da própria aprendizagem. Os próximos parágrafos resumem como a ENGCAMP executa essa avaliação.

Ainda de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo Regulamento da Graduação (artigo 109), os procedimentos de avaliação das atividades curriculares serão propostos pelo docente, registrados de forma explícita e referendados na reunião semestral de planejamento. A execução do processo de avaliação se fará por instrumentos de avaliação preestabelecidos e métodos que variam de testes a provas práticas, apresentação de trabalhos, estudos em grupo e aplicação de outras metodologias que possam medir o desempenho dos discentes de forma ampla, em todos os caminhos da formação dos mesmos. Toda essa atividade será feita em consonância com o presente PPC e o planejamento do período letivo. A Comissão de Avaliação da ENGCAMP, juntamente com a Comissão de Ensino de Graduação, acompanharão os docentes no cumprimento das ações correspondentes à avaliação da aprendizagem, tais como a compatibilidade de avaliações quando há turmas diferentes da mesma disciplina, e ministradas por distintos docentes. Outro exemplo de diretriz é que o docente deverá apresentar à turma, a cada início de período letivo, os critérios de avaliação da aprendizagem, conforme o plano de ensino, bem como discutir, a cada etapa, os resultados da avaliação parcial com a turma.

Segundo o art. 178 do Regimento Geral da UFPA, o registro do desempenho final do discente ocorrerá sob a forma de conceito final, resultante do conjunto de procedimentos previstos para a avaliação.

A avaliação deverá ocorrer nas seguintes modalidades:

- *Avaliativa* – almeja verificar as competências e habilidades adquiridas pelo aluno e balizar fortemente o planejamento
- *Formativa* – permite inferir o desenvolvimento cognitivo do aluno diante das atividades propostas e as relações entre ele e o docente proponente do estudo.
- *Somativa* – busca avaliar o conjunto global e contextualizado de conhecimentos absorvido pelo aluno, permitindo que o mesmo seja classificado em níveis de competência a partir dos objetivos delineados para a atividade curricular.

A execução do processo de avaliação se fará por instrumentos de avaliação preestabelecidos e métodos que variam de testes a provas práticas, apresentação de trabalhos, estudos em grupo e aplicação de outras metodologias que possam medir o desempenho dos discentes de forma ampla, em todos os caminhos da formação dos mesmos.

O quadro dos conceitos atribuídos e valores correspondentes será o estabelecido pela legislação vigente na UFPA. Registra-se a existência dos conceitos SF (Sem frequência), para os que não obtiverem o mínimo de 75% de frequência, e SA (Sem Avaliação) para alunos que não realizaram as avaliações. Ao final de todo processo, o professor deverá fazer a verificação do rendimento geral do aluno, que abrangerá, conjuntamente, assiduidade e frequência, bem como participação e eficiência nas atividades escolares. A Avaliação Geral do Conhecimento (AGC) do aluno em cada disciplina resultará de média das notas obtidas nos procedimentos avaliativos realizados no período letivo.

Após a atribuição e lançamento dos respectivos conceitos e notas, os trabalhos escolares, contendo o visto dos docentes responsáveis, deverão ser por estes devolvidos aos seus autores. Este procedimento é realizado para assegurar ao aluno o direito de recorrer à revisão de conceito no prazo máximo de 3 (três) dias úteis a contar da entrega dos trabalhos.

Caberá à Faculdade ENCOMP orientar os alunos ingressantes sobre os procedimentos estabelecidos pela UFPA e definidos no Regulamento de Ensino de Graduação e no Estatuto da UFPA, bem como nas Instruções Normativas da PROEG.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

- “*A modular curriculum in computer science*”, UNESCO-IFIP, 1984, 104 p.
- Almeida, Virgílio e Costa, Eduardo, Informática: pesquisa e inovação, artigo publicado no Jornal do Brasil, edição de 06. 05. 1998
- Bezerra, Ubiratan Holanda e Ribeiro Filho, Manoel, Contribuições para a Elaboração do Projeto de Criação da Ênfase em Engenharia da Computação do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pará. 1997.
- Furtado, Alfredo Braga e Abelém, Antonio Gomes, Curso de Bacharelado em Ciência da Computação - Catálogo 1997, Pub. Departamento de Informática da UFPA, 193 p.
- Diretrizes curriculares de cursos da área de computação e informática, MEC – Secretaria de Educação Superior, 1998, 23 p.
- Projeto Pedagógico do Curso de Geografia da UFPA, em 2010.
- Um Plano Pedagógico de Referência para Cursos de Engenharia de Computação. Teixeira, 2001.

- IEEE / ACM Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering, 2004.
- Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação): Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Capítulo VI - Art.43 a 67
- Lei nº. 10.172, de 09 de janeiro de 2001: Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.
- Lei 9.795 de 27 de abril de 1999: Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO da UFPA Nº. 3.186, DE 28 DE JUNHO DE 2004;
- Parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE)/CES 583/2001;
- Parecer CNE/CES nº. 67, DE 11.3.2003; e
- Parecer CNE/CES nº. 329/2004.
- Resolução CNE/CP nº. 1, de 18 de fevereiro de 2002: Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena;
- Resolução CNE/CP nº. 2, de 19 de fevereiro de 2002: Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior; e
- Resolução CNE/CP nº. 2, de 1º de setembro de 2004: Adia o prazo previsto no Art. 15 da Resolução CNE/CP 1/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.
- Portaria MEC nº. 3284, de 07 de novembro de 2003, dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos e de credenciamento de instituições.
- Portaria MEC nº. 2253, de 18 de outubro de 2001, oferta de disciplinas que, em seu todo ou em parte, utilizem método não presencial, na organização pedagógica e curricular de seus cursos superiores reconhecidos.
- Resolução CNE/CP nº1 de 17 de junho/2004: Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

10. ANEXOS

Relação de Anexos do Projeto Político Pedagógico do Curso

Anexo I - Ata de aprovação do PP pelo colegiado da Faculdade;

Anexo II - Desenho curricular;

Anexo III - Contabilidade acadêmica;

Anexo IV - Atividades curriculares por período letivo;

Anexo V – Representação gráfica do perfil de formação;

Anexo VI - Demonstrativo das atividades curriculares por habilidades e por competências;

Anexo VII - Ementas das disciplinas com bibliografia básica e bibliografia complementar;

Anexo VIII - Documentos legais que subsidiaram a elaboração do Projeto Pedagógico;

Anexo IX - Quadro de equivalência entre componentes curriculares antigos e novos (identificar os componentes do currículo proposto e os do antigo que tenham correspondência entre si);

Anexo X - Declaração de aprovação da oferta (ou possibilidade de oferta) da(s) atividade(s) curricular(es) pela unidade responsável;

Anexo XI - Declaração da(s) Unidade(s) responsável(is) pelo atendimento das necessidades referentes a infra-estrutura física e humana, esclarecendo a forma de viabilizá-la(s); e

Anexo XII - Minuta de Resolução

Anexo I - Ata de aprovação do PP pelo colegiado da Faculdade



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE TECNOLOGIA FACULDADE DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

ATA DA REUNIÃO ORDINÁRIA DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO, REALIZADA EM 03 DE FEVEREIRO DE 2010.

Aos dezesseis dias do mês de dezembro do ano dois mil e nove, reuniram-se ordinariamente os conselheiros da Faculdade de Engenharia da Computação, na Sala nº 2 do PPGEE, com a presença dos professores: Aldebaro Barreto da Rocha Klautau Júnior, Carlos Leônida S. S. Sobrinho, Evaldo Gonçalves Pelaes, Agostinho Luiz da Silva Castro, Gervásio Protásio dos Santos Cavalcante, Manoel Ribeiro Filho, Marcelo Lima Barretto, Ádamo Lima de Santana, Eduardo Cerqueira, Marco José de Sousa, Kelvin Lopes Dias, Eurípedes Pinheiro dos Santos. Iniciando a Reunião o Diretor da ENGGCOMP/ITEC/UFPA e Presidente da Sessão, agradeceu aos conselheiros presentes e convidou a secretária Maria do Carmo para secretariar a reunião. 1 – Como primeiro ponto da Reunião avaliação da ATA anterior, que depois de lida pelos conselheiros foi aprovada por unanimidade. 2 – EXPEDIENTES: Não houve expedientes. 3 – COMUNICAÇÃO: 3.1 – O Prof. Aldebaro falou sobre o seminário organizado pelo PROEG acerca dos projetos pedagógicos, do qual membros da ENGGCOMP fizeram parte (Profs. Aldebaro, Pelaes e Eduardo). 3.2 – O Senhor Diretor apresentou aos membros da Faculdade a profa. Jasmine como nova docente da Faculdade. 3.3 - O Diretor que as atividades de extensão no novo Projeto Pedagógico serão regidas por uma resolução complementar, tal como as do TCC e Estágio. 3.4 – O Prof. Agostinho explicou novamente que a entrega e defesa dos TCCs estão de acordo com a disponibilidade da banca e explicou o motivo do envio eletrônico do TCC do curso. O prof. Manoel Ribeiro destacou que seria melhor que a defesa e horário do TCC fosse de acordo com a disponibilidade da banca e questionou sobre o envio eletrônico do TCC, sendo que não haveria esta necessidade devido ao TCC não ser definitivo, ou seja, a versão final. O prof. Aldebaro informou que o envio eletrônico serviria tanto para acesso de orientadores, outros professores e principalmente de alunos em conhecer o trabalho antes de sua apresentação. O prof. Aldebaro informou que o prazo de envio (upload) do TCC será até o dia 21 de dezembro. 4. PROPOSIÇÕES E INDICAÇÕES: Não houve. 5. ORDEM DO DIA. 5.1 – O Diretor colocou em apreciação o pedido da carga horária de até 20 horas para o prof. Ádamo Lima de Santana no projeto de pesquisa intitulado “Planejamento e Avaliação de Desempenho de Tecnologias de Acesso utilizadas no Navega Pará: Abordagens Baseadas em Prototipação e Modelos de Otimização”, coordenado pelo prof. Renato Francês, no período de janeiro de 2009 a abril de 2011. O processo teve como relator o prof. Manoel Ribeiro Filho, e depois de apreciado, foi aprovado por unanimidade. 5.2 – O Diretor colocou em apreciação o pedido de alocação de até 20 horas para o prof. Kelvin Lopes Dias no Projeto de Pesquisa coordenado pelo mesmo intitulado “Algoritmos, Protocolos e Arquiteturas para Suporte ao Gerenciamento de Mobilidade e Seleção de Melhor Conectividade em Redes Heterogêneas de Quarta Geração: Provendo Infra-Estrutura Ubíqua de computação e Comunicações no Brasil”, que teve como relator o prof. Eurípedes Pinheiro dos Santos, que depois de avaliado foi aprovado por unanimidade. 5.3 – O Diretor colocou em apreciação o pedido de carga horária de até 20 horas semanais para o prof. Agostinho Luiz da Silva Castro para trabalhar no Projeto de Pesquisa intitulado “Avaliação, Modernização e Integração da Rede Navega Pará com

Tecnologias de Comunicação Heterogêneas: uma abordagem para a Inclusão Digital e Social”, coordenado pelo prof. Gervásio Cavalcante, que teve como relator o prof. Eurípedes Pinheiro dos Santos, que depois de avaliado foi aprovado por unanimidade. 5.4 - O Diretor colocou em apreciação o Projeto Pedagógico, explicando a estrutura curricular do novo PPC e apresentando brevemente o PCC. O mesmo explicou as atividades chamadas de “Projetos de Engenharia” e “Atividades Curriculares de Extensão”, onde os alunos poderão complementar sua formação. Explicou as novas disciplinas que substituíram as do antigo PPC, sendo que as novas disciplinas estão de acordo com as exigências do ENADE. Aprovada a estrutura curricular e aceita pelos conselheiros, o PPC da Engenharia da Computação foi aprovado por unanimidade. 5.6 – O Senhor Diretor colocou em apreciação a lista de ofertas do 2º período de 2010, explicou a entrada do primeiro bloco na nova estrutura curricular e explicou a impossibilidade dos alunos do primeiro e segundo semestre de 2009 optarem pela mudança para o novo currículo por diversas razões, principalmente de logística. Colocada em apreciação, a lista foi aprovada por unanimidade. O senhor Diretor agradeceu a presença de todos e considerou encerrada a Reunião. Foram lavrados os termos da presente ATA que depois de lida e avaliada recebe a assinatura dos conselheiros favoráveis à aprovação.

Anexo II - Desenho curricular (Art. 60 do Regulamento da Graduação)

Núcleo	Dimensão	Atividade Curricular	C.H.
I. Formação Básica	Matemática	- Álgebra Linear	30
		- Cálculo I	60
		- Cálculo II	60
		- Cálculo III	60
		- Métodos Numéricos para Engenharia	60
		- Variáveis Complexas	30
		- Probabilidade e Estatística	60
		- Processos Estocásticos	30
	Computação Básica	- Programação	90
		- Estruturas de Dados	90
- Teoria da Computação		30	
- Teoria da Computação II		60	
- Arquitetura e Organização de Computadores		60	
- Sistemas Operacionais		60	
- Computação Gráfica e Processamento de Imagem		90	
Física	- Física	60	
	- Física II	60	
Eletricidade	- Circuitos Elétricos	90	
	- Eletrônica Analógica	90	
	- Eletrônica Digital	90	
	- Teoria Eletromagnética	60	
Integração dos assuntos das disciplinas	- Projetos de Engenharia I	60	
	- Projetos de Engenharia II	30	
SUBTOTAL DO NÚCLEO			1410
II. Formação Tecnológica	Processamento de Sinais e Telecomunicações	- Sinais e Sistemas	60
		- Processamento Digital de Sinais	60
		- Comunicações Digitais	60
	Computação Aplicada	- Banco de Dados	90
		- Engenharia de Software	60
		- Redes de Computadores	60
		- Redes de Computadores II	60
		- Inteligência Computacional	60
	Sistemas Embarcados	- Projetos de Hardware e Interfaceamento	60

		- Automação Industrial e Controle de Processos	60
		- Microprocessadores e Microcontroladores	90
	Integração dos assuntos das disciplinas	- Projetos de Engenharia III	90
SUBTOTAL DO NÚCLEO			810
III. Formação Humanística		- Empreendedorismo e Planos de Negócios	30
		- Metodologia Científica	30
		- Atividades Curriculares de Extensão I	90
		- Atividades Curriculares de Extensão II	90
		- Atividades Curriculares de Extensão III	90
		- Atividades Curriculares de Extensão IV	90
SUBTOTAL DO NÚCLEO			420
IV. Formação Suplementar (cursar um mínimo de 4 disciplinas optativas)	Disciplinas da ênfase escolhida pelo discente	- Primeira disciplina optativa	60
		- Segunda disciplina optativa	60
		- Terceira disciplina optativa	60
		- Quarta disciplina optativa	60
		- Atividades Complementares	120
SUBTOTAL DO NÚCLEO			360
V. Outras		- Estágio Supervisionado	360
		- Trabalho de Conclusão de Curso	240
SUBTOTAL DO NÚCLEO			600
TOTAL GERAL			3600

Anexo III - Contabilidade acadêmica

UNIDADE RESPONSÁVEL PELA OFERTA	ATIVIDADES CURRICULARES	TOTAL DO PERÍODO LETIVO	CARGA HORÁRIA			
			SEMANAL			
			TEÓRICA	PRÁTICA	EXTENSÃO	TOTAL
ITEC	Álgebra Linear	30	2	-	-	2
ITEC	Arquitetura e Organização de Computadores	60	4	-	-	4
ITEC	Atividades Complementares	120	-	8	-	8
ITEC	Automação Industrial e Controle de Processos	60	4	-	-	4
ITEC	Avaliação de Desempenho de Sistemas	60	4	-	-	4
ITEC	Banco de Dados	90	4	2	-	6
ITEC	Banco de Dados II	60	4	-	-	4
ITEC	Cálculo I	60	4	-	-	4
ITEC	Cálculo II	60	4	-	-	4
ITEC	Cálculo III	60	4	-	-	4
ITEC	Circuitos Elétricos	90	4	2	-	6
ITEC	Compiladores	60	4	-	-	4
ITEC	Computação Gráfica e Processamento de Imagem	90	4	2	-	6
ITEC	Comunicações Digitais	60	4	-	-	4
ITEC	Comunicações Digitais II	60	4	-	-	4
ITEC	Controle Digital	60	4	-	-	4
ITEC	Desenvolvimento de Software para Redes de Computadores e Web	60	4	-	-	4
ITEC	Eletrônica Analógica	90	4	2	-	6
ITEC	Eletrônica Digital	90	4	2	-	6
ITEC	Empreendedorismo e Planos de Negócios	30	2	-	-	2
ITEC	Engenharia de	60	4	-	-	4

	Software					
ITEC	Engenharia de Software II	60	4	-	-	4
ITEC	Estágio Supervisionado	360	-	24	-	24
ITEC	Filtragem Adaptativa	60	4	-	-	4
ITEC	Física	60	4	-	-	4
ITEC	Física II	60	4	-	-	4
ITEC	Inglês Instrumental	60	4	-	-	4
ITEC	Inteligência Computacional	60	4	-	-	4
ITEC	Interação Humano Computador	60	4	-	-	4
ITEC	Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS	60	4	-	-	4
ITEC	Lógica programável e linguagens de hardware	60	4	-	-	4
ITEC	Metodologia Científica	30	2	-	-	2
ITEC	Métodos Numéricos para Engenharia	60	4	-	-	4
ITEC	Microprocessadores e Microcontroladores	90	4	2	-	6
ITEC	Mineração de Dados	60	4	-	-	4
ITEC	Projetos de Engenharia I	60		4	-	4
ITEC	Projetos de Engenharia II	30	-	2	-	2
ITEC	Projetos de Engenharia III	90	-	6	-	6
ITEC	Atividades Curriculares de Extensão I	90	-	-	6	6
ITEC	Atividades Curriculares de Extensão II	90	-	-	6	6
ITEC	Atividades Curriculares de Extensão III	90	-	-	6	6
ITEC	Atividades Curriculares de Extensão IV	90	-	-	6	6
ITEC	Processamento de Imagens	60	4	-	-	4
ITEC	Processamento de Voz	60	4	-	-	4
ITEC	Processamento Digital de Sinais	60	4	-	-	4
ITEC	Probabilidade e Estatística	60	4		-	4
ITEC	Processos Estocásticos	30	2	-	-	2

ITEC	Programação	90	4	2	-	6
ITEC	Estruturas de Dados	90	4	2	-	6
ITEC	Projeto de Hardware e Interfaceamento	60	4	-	-	4
ITEC	Projeto de Redes de Computadores	60	4	-	-	4
ITEC	Projeto de Circuito Integrados	60	4	-	-	4
ITEC	Projeto de Sistemas em Chip	60	4	-	-	4
ITEC	Realidade Virtual	60	4	-	-	4
ITEC	Redes de Computadores	60	4	-	-	4
ITEC	Redes de Computadores II	60	4	-	-	4
ITEC	Redes Móveis	60	4	-	-	4
ITEC	Redes Ópticas	60	4	-	-	4
ITEC	Serviços e Segurança em TCP/IP	60	4	-	-	4
ITEC	Sinais e Sistemas	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas de Controle I	90	4	2	-	6
ITEC	Sistemas de Controle II	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas de TV Digital	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Distribuídos	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas e Programação Concorrentes	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Embarcados	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Multiportadora	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Operacionais	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Multimídia	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Paralelos	60	4	-	-	4
ITEC	Técnicas de Otimização	60	4	-	-	4
ITEC	Tecnologias de Acesso Banda Larga	60	4	-	-	4
ITEC	Teoria da Computação	30	2	-	-	2
ITEC	Teoria da Computação II	60	4	-	-	4
ITEC	Teoria Eletromagnética	60	4	-	-	4
ITEC	Teoria Eletromagnética II	60	4	-	-	4

ITEC	Tópicos Especiais em Telecomunicações I	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Telecomunicações II	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Telecomunicações III	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Telecomunicações IV	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Redes de Computadores I	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Redes de Computadores II	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Redes de Computadores III	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Redes de Computadores IV	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados I	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados II	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados III	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados IV	60	4	-	-	4
ITEC	Trabalho de Conclusão de Curso	240	-	16	-	16
ITEC	Variáveis Complexas	30		2	-	2

Anexo IV - Atividades curriculares por período letivo (Art. 22)

1º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Física	60
	Cálculo I	60
	Eletrônica Digital	90
	Programação	90
	Projetos de Engenharia I	60
	TOTAL	360

2º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Cálculo II	60
	Estruturas de Dados	90
	Arquitetura e Organização de Computadores	60
	Álgebra Linear	30
	Variáveis Complexas	30
	Projetos de Engenharia II	30
	Física II	60
	TOTAL	360

3º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Cálculo III	60
	Circuitos Elétricos	90
	Sistemas Operacionais	60
	Redes de Computadores	60
	Atividades Curriculares de Extensão I	90
	TOTAL	360

4º. Período letivo		
	Disciplina	Carga horária
	Eletrônica Analógica	90
	Probabilidade e Estatística	60
	Sinais e Sistemas	60
	Redes de Computadores II	60
	Atividades Curriculares de Extensão II	90
	TOTAL	360

5º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Processos Estocásticos	30
	Teoria da Computação	30
	Engenharia de Software	60

	Processamento Digital de Sinais	60
	Microprocessadores e Microcontroladores	90
	Projetos de Engenharia III	90
	TOTAL	360

6º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Projetos de Hardware e Interfaceamento	60
	Banco de Dados	90
	Automação Industrial e Controle de Processos	60
	Teoria Eletromagnética	60
	Atividades Curriculares de Extensão III	90
	TOTAL	360

7º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Empreendedorismo e Planos de Negócios	30
	Metodologia Científica	30
	Comunicações Digitais	60
	Inteligência Computacional	60
	Primeira disciplina optativa	60
	Atividades Complementares	120
	TOTAL	360

8º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Computação Gráfica e Processamento de Imagem	90
	Teoria da Computação II	60
	Métodos Numéricos para Engenharia	60
	Segunda disciplina optativa	60
	Atividades Curriculares de Extensão IV	90
	TOTAL	360

9º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Terceira disciplina optativa	60
	Quarta disciplina optativa	60
	Estágio Supervisionado	240
	TOTAL	360

10º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Estágio Supervisionado	120
	Trabalho de Conclusão de Curso	240
	TOTAL	360

Anexo V – Representação gráfica do perfil de formação

1o. Período Letivo	Física 60h	Cálculo I 60h	Eletrônica Digital 90h	Programação 90h	Projetos de Engenharia I 60h	
2o. Período Letivo	Cálculo II 60h	Estruturas de Dados 90h	Arquitetura e Organização de Computadores 60h	Física II 60h	Álgebra Linear 30h Variáveis Complexas 30h	Projetos de Engenharia II 30h
3o. Período Letivo	Cálculo III 60h	Circuitos Elétricos 90h	Sistemas Operacionais 60h	Redes de Computadores 60h	Atividades Curriculares de Extensão I 90h	
4o. Período Letivo	Eletrônica Analógica 90h	Probabilidade e Estatística 60h	Sinais e Sistemas 60h	Redes de Computadores II 60h	Atividades Curriculares de Extensão II 90h	
5o. Período Letivo	Processos Estocásticos 30h	Teoria da Computação 30h	Engenharia de Software 60h	Processamento Digital de Sinais 60h	Microproc. Microcont. 90h	Projetos de Engenharia III 90h
6o. Período Letivo	Projetos de Hardware e Interfaceamento 60h	Banco de Dados 90h	Automação Industrial e Controle de Processos 60h	Teoria Eletromagnética 60h	Atividades Curriculares de Extensão III 90h	
7o. Período Letivo	Empreendedorismo e Planos de Negócios 30h	Metodologia Científica 30h	Comunicações Digitais 60h	Inteligência Computacional 60h	Primeira disciplina optativa 60h	Atividades Complementares 120h
8o. Período Letivo	Computação Gráfica e Processamento de Imagem 90h	Teoria da Computação II 60h	Métodos Numéricos para Engenharia 60h	Segunda disciplina optativa 60h	Atividades Curriculares de Extensão IV 90h	
9o. Período Letivo	Terceira disciplina optativa 60h	Quarta disciplina optativa 60h	Estágio Supervisionado 240h			
10o. Período Letivo	Estágio Supervisionado 120h	Trabalho de Conclusão de Curso 240h				

Anexo VI - Demonstrativo das atividades curriculares por habilidades e por competências

O presente anexo define as atividades curriculares que desenvolverão as competências pretendidas. Após essa descrição, é feito um mapeamento das disciplinas com as matérias sugeridas pela Sociedade Brasileira de Computação.

Habilidades e competências	Atividades curriculares
Exercício das atividades técnicas inerentes da profissão de engenheiro: 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; assumir a postura de permanente busca de atualização profissional	<ul style="list-style-type: none"> - Álgebra Linear - Cálculo I - Cálculo II - Cálculo III - Métodos Numéricos para Engenharia - Variáveis Complexas - Probabilidade e Estatística - Processos Estocásticos - Programação - Estruturas de Dados - Teoria da Computação - Teoria da Computação II - Arquitetura e Organização de Computadores - Sistemas Operacionais - Computação Gráfica e Processamento de Imagem - Física - Física II - Circuitos Elétricos - Eletrônica Analógica - Eletrônica Digital - Teoria Eletromagnética - Sinais e Sistemas - Processamento Digital de Sinais - Comunicações Digitais - Banco de Dados - Engenharia de Software - Redes de Computadores - Redes de Computadores II - Inteligência Computacional - Projetos de Hardware e Interfaceamento - Automação Industrial e Controle de Processos - Microprocessadores e Microcontroladores - Primeira disciplina optativa - Segunda disciplina optativa - Terceira disciplina optativa - Quarta disciplina optativa - Estágio Supervisionado - Trabalho de Conclusão de Curso
Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades Curriculares de Extensão I - Atividades Curriculares de Extensão II - Atividades Curriculares de Extensão III

	- Atividades Curriculares de Extensão IV - Atividades Complementares
Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;	- Empreendedorismo e Planos de Negócios
Atuar em equipes multidisciplinares; comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;	- Metodologia Científica - Projetos de Engenharia I - Projetos de Engenharia II - Projetos de Engenharia III

Para facilitar o entendimento do presente currículo por profissionais de outras instituições e facilitar processos como o de intercâmbio e mobilidade acadêmica de discentes, o demonstrativo a seguir foi feito com base nas matérias listadas no Currículo de Referência da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) versão 2005. Dessa forma, são listadas as matérias sugeridas pela SBC (em 2005) (coluna à esquerda) e a(s) respectiva(s) disciplinas da presente proposta (coluna à direita).

MATÉRIAS DE ACORDO COM A SBC	ATIVIDADES CURRICULARES
------------------------------	-------------------------

1. Matemática (M)

M1. Álgebra Linear	Álgebra Linear
M2. Análise Combinatória	Probabilidade e Estatística
M3. Cálculo Diferencial e Integral	Cálculos I e II
M4. Equações Diferenciais	Cálculo III
M5. Geometria Analítica	Cálculo I (no espaço R ²) e Cálculo III (no R ³)
M6. Lógica Matemática	Eletrônica Digital
M7. Matemática Discreta	Eletrônica Digital e Comunicações Digitais II
M8. Probabilidade e Estatística	Probabilidade e Estatística
M9. Variáveis Complexas	Variáveis Complexas

2. Ciências Básicas (CB)

CB1. Física	Física e Física II
-------------	--------------------

3. Eletrônica (E)

E1. Circuitos Eletrônicos	Eletrônica Analógica
---------------------------	----------------------

4. Fundamentos da Computação (F)

F1. Análise de Algoritmos	Teoria da Computação II
F2. Algoritmos e Estrutura de Dados	Estrutura de Dados

F3. Arquitetura e Organização de Computadores	Arquitetura e Organização de Computadores
F4. Circuitos Digitais	Eletrônica Digital
F5. Fundamentos de Sistemas	Engenharia de Software
F6. Linguagens de Programação	Programação
F7. Linguagens Formais, Autômatos e Computabilidade	Teoria da Computação e Teoria da Computação II
F8. Organização de Arquivos e dados	Banco de Dados
F9. Sistemas Operacionais	Sistemas Operacionais
F10. Teoria dos Grafos	Teoria da Computação II

4. Tecnologia da Computação (T)

T1. Análise de Desempenho	Análise de Desempenho de Sistemas
T2. Bancos de Dados	Banco de Dados
T3. Circuitos Integrados	Projeto de Circuitos Integrados
T4. Compiladores	Compiladores
T5. Computação Gráfica	Computação Gráfica e Processamento de Imagens
T6. Automação e Controle	Automação Industrial e Controle de Processos
T7. Engenharia de Software	Engenharia de Software
T8. Inteligência Artificial	Inteligência Computacional
T9. Interação Humano- Computador	Interação Humano-Computador
T10. Matemática Computacional	Métodos Numéricos em Engenharia
T11. Métodos Formais	Teoria da Computação e Teoria da Computação II
T12. Modelagem e Simulação	Conceitos estudados em várias disciplinas
T13. Processamento Digital de Sinais	Processamento Digital de Sinais
T14. Processamento de Imagens	Computação Gráfica e Processamento de Imagens
T15. Programação Paralela	Sistemas Paralelos
T16. Redes de Computadores	Redes de Computadores e II
T17. Segurança e Auditoria de Sistemas	Serviços e Segurança em TCP/IP
T18. Sistemas Digitais	Microcontroladores e Microprocessadores
T19. Sistemas Distribuídos	Sistemas Distribuídos
T20. Sistemas Embarcados	Projetos de Hardware e Interfaceamento
T21. Sistemas Multimídia	Sistemas Multimídia
T22. Tolerância a Falhas	Conceitos estudados em várias disciplinas
T23. Telecomunicações	Comunicações Digitais

Anexo VII - Ementas das disciplinas com bibliografia básica e bibliografia complementar

O nome da disciplina é listado a seguir tanto na língua portuguesa quanto na inglesa para facilitar o mapeamento em processos de intercâmbio internacional e mobilidade acadêmica.

<i>Física (Physics)</i>	
Ementa:	Dinâmica, Ondas e Termodinâmica. 1. Vetores; 2. Movimento em uma, duas e três dimensões; 3. Força e Movimento I (Leis de Newton); 4. Força e Movimento II (Atrito); 5. Energia Cinética e Trabalho; 6. Energia Potencial e Conservação da Energia; 7. Momento Linear; 8. Oscilações; 9. Ondas I (Ondas Mecânicas e Interferência); 10. Ondas II (Som); 11. Temperatura, Calor e Primeira Lei da Termodinâmica; 12. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica. 13. Noções de Medidas e Erros Experimentais.
Bibliografia	Jearl Walker, David Halliday, Robert Resnick. Fundamentos de Física – Vol. 1 Mecânica, 8ª. Edição, 2009, Editora LTC. Jearl Walker, David Halliday, Robert Resnick. Fundamentos de Física – Vol. 2 Gravitação, Ondas e Termodinâmica, 8ª. Edição, 2009, Editora LTC. SEARS, F.; ZEMANSKI, M. Física. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, V. 1,2, 1973. TIPLER, Paul A. Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica. 4a ed., R.J., LTC, 2000, p. 651.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

<i>Física II (Physics II)</i>	
Ementa:	Eletromagnetismo e Óptica. 1. Cargas Elétricas; 2. Campos Elétricos; 3. Lei de Gauss; 4. Potencial Elétrico; 5. Capacitância e Dielétricos; 6. Corrente e Resistência; 7. Circuitos; 8. Campos Magnéticos; 9. Campos Magnéticos Produzidos por Correntes; 10. Indução e Indutância, 11. Oscilações Eletromagnéticas e Corrente Alternada; 12. Equações de Maxwell. 13. Ondas Eletromagnéticas; 14. Imagens; 15. Interferência e Difração. 16. Noções de óptica.
Bibliografia	Jearl Walker, David Halliday, Robert Resnick. Fundamentos de Física – Vol. 3 Eletromagnetismo, 8ª. Edição, 2009, Editora LTC. Jearl Walker, David Halliday, Robert Resnick. Fundamentos de Física – Vol. 4 Óptica e Física Moderna, 8ª. Edição, 2009, Editora LTC. TIPLER, Paul A. Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica. 4a ed., R.J., LTC, 2000, p. 651.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

<i>Cálculo I (Calculus I)</i>	
Ementa:	Conjuntos numéricos. Funções e geometria analítica no R ² . Limites. Cálculo diferencial: estudo e variações de funções. Cálculo integral
Bibliografia	ÁVILA, Geraldo; Calculo I e II. Livros técnicos e Científicos Editora S.A. DEMIDOVITCH, Boris; Problemas e exercícios em Análise Matemática. Ed.Mir Moscou. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz; Um curso de calculo. Vol.I.Livro Técnico e científico Editora S.A LEITHOLD, Lovis; O cálculo com geometria analítica. VII I. Ed. Do Brasil

	Ltda. MUNEM, Mustafá A., e Foulis, David J.; Calculo – Vol. II . Ed. Guanabara Dois S.A.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Eletrônica Digital (<i>Digital Logic</i>)	
Ementa:	Portas lógicas básicas. Minimização de circuitos lógicos. Análise e projeto de circuitos lógicos combinacionais. Lógica Proposicional e de Predicados. Linguagem Proposicional e de Primeira Ordem. Sistemas Dedutivos. Tabelas Verdade e Estruturas de Primeira Ordem. Blocos básicos de construção de circuitos digitais: somadores, comparadores, multiplexadores. Circuitos sequenciais: contadores, registradores de deslocamento. Projetos auxiliados por computador: introdução às ferramentas CAD para hardware digital.
Bibliografia	BROWN, S. & Vranesic, Z.; “Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design”, 2 th Edition – McGraw Hill – 2005. TOCCI, R. J. & Widmer, N. S.; “Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações”, 8 ^a Ed. – Pearson Education do Brasil – 2003. IDEOTA, I. V. & Capuano, F. G.; “Elementos de Eletrônica Digital”, 35 ^a Edição – Ed. Érica – 2003. MANO, M. M.; “Digital Design”, 3 th Edition – Ed. Prentice-Hall – 2002. FLOYD, T. L.; “Digital Fundamentals”, 6 th Edition – Prentice-Hall – 1997.
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Programação (<i>Programming</i>)	
Ementa:	Introdução a algoritmos e pseudo-códigos. Introdução à programação imperativa: variáveis, constantes e expressões. Controle de fluxo de execução e repetição. Estruturas triviais de dados: vetores, matrizes e registros. Noções de funções e procedimentos. Comandos de atribuição e declaração de constantes, variáveis e tipos de dados. Expressões. Ponteiros. Instruções condicionais de controle de fluxo. Bibliotecas definidas pelo usuário. Entrada e saída. Alocação dinâmica de memória. Noções de estruturas compostas de dados. Algoritmos para pesquisa e ordenação; algoritmos de busca; algoritmos geométricos; algoritmos recursivos; algoritmos não-determinísticos.
Bibliografia	SCHILDT, H. C Completo e Total. 3. ed. São Paulo: Makron, 1997. 830p. FARRER, H. Algoritmos Estruturados. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. 260p VELOSO, P. Estrutura de Dados, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1983. MIZRAH, V. V., Treinamento em Linguagem C: Curso Completo – Módulo 1 e 2 FORBELLONE, A. et al. Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados, São Paulo: Makron Books, 1993. GUIMARÃES, A. , Lages, N. A. C. Algoritmos e estrutura de dados, Rio de Janeiro: LTC, 1994. VILLAS. M. V., Villasboas, L. F. Programação: conceitos, técnicas e linguagens, Rio de Janeiro: Campus, 1988 BORATTI, I. Introdução à Programação Algoritmos, 3. Ed, Visual Books, 1999. ASCENCIO, A. Fundamentos da Programação de Computadores. 2. Ed, Pearson Prentice Hall, 2003.

	<p>DAN SWAIT JR.,J. Fundamentos Computacionais - Algoritmos e Estruturas de Dados, São Paulo, McGraw-Hill, 1991.</p> <p>TREMBLAY, J.; BUNT, R. B. Ciência dos Computadores: uma abordagem algorítmica. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.</p> <p>GARCIA, G. Introdução A Programação. Editora Campus, 2002.</p> <p>MEDINA, M. Algoritmos e Programação - Teoria e Prática, 2ª Edição - Editora Novatec, 2006.</p> <p>FORBELLONE, A. Lógica de Programação - A construção de algoritmos e estruturas de dados. 3ª Edição - Editora Pearson Prentice Hall, 2005.</p>
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Projetos de Engenharia I (<i>Engineering Projects I</i>)	
Ementa:	Disciplina prática de ementa variável envolvendo abordagens de conceitos relacionados com conteúdo programático do período letivo e a integração plena na vida do Curso, da UFPA e do cotidiano. A disciplina se voltará para o trabalho em grupo com componentes de socialização e de aprendizagem, trabalhados a partir do desenvolvimento de projetos na área de engenharia da computação.
Bibliografia	Bibliografia Variável
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Cálculo III (<i>Calculus III</i>)	
Disciplina(s) de base:	Cálculo II
Ementa:	Equações Diferenciais Ordinárias; Transformadas de Laplace, Sistemas de Equações Diferenciais Ordinárias Lineares; Elementos de Séries de Fourier; Integral de Fourier; Transformada de Fourier; Polinômios de Legendre e Funções de Bessel; Equações Diferenciais Lineares e Derivadas Parciais - problemas de contorno.
Bibliografia	<p>BOYCE, W. E., DI PRIMA, R. C., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores e Contorno, LTC, 1999.</p> <p>BRONSON, R., Equações Diferenciais, McGraw-Hill, Makron Books Editora, Coleção Schaum, 1994.</p> <p>KREYSZIG, E., Matemática Superior, LTC, 320 pgs, 1983</p> <p>SPIEGEL, M. R., Applied Differential Equations, McGraw-Hill, Schaum's Outline Series, New York, 1958</p>
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Estruturas de Dados (<i>Data Structures</i>)	
Disciplina(s) de base:	Programação
Ementa:	Estudo de estruturas de dados concomitante com o aprendizado de uma linguagem de programação orientada a objeto. Conceitos de classe, objeto, herança, polimorfismo, tratamento de exceção, interface. Estruturas de dados clássicas. Listas, filas e pilhas com suas formas de implementação. Árvores e grafos. Desenvolvimento de um projeto.
Bibliografia	<p>DEITEL, H, DEITEL, P. J. Java: Como Programar. 6. ed. São Paulo: Pearson Brasil, 2005. 1152p.</p> <p>LAFORE, R. , Estrutura de Dados & Algoritmos em Java, Editora Ciência Moderna, 2004.</p>

	<p>GOODRICH, R. Estrutura de Dados e Algoritmos em Java. Editora Bookman, 2007.</p> <p>HUBBARD, J. Programação com Java, 2 ed. Editora Bookman, 2006.</p> <p>BATES, B. Use a Cabeça! Java, 2 ed. Editora Alta Books, 2006</p> <p>BARNES, D., Programação Orientada A Objetos Com Java, Editora: Pearson Brasil, 2004.</p> <p>MEYER, B. Object-Oriented Software Construction. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1987. 1254p</p> <p>CAMARAO, C., Programação De Computadores Em Java, Editora: Ltc, 2003.</p> <p>SEBESTA, Robert W., <i>Conceitos de Linguagens de Programação</i>, 5ª. Ed, Porto Alegre, Bookman, 2003.</p> <p>D. Brookshire Conner, Object oriented programming in Pascal: a graphical approach, 1997.</p> <p>VELOSO, P. Estrutura de Dados, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1983</p> <p>JANDL, Peter Jr. Introdução ao Java. Apostila. Param. Universidade de São Francisco, 1999.</p> <p>BORLAND, Software Corporation. Getting Started with Java. Version 8, 2000.</p> <p>Gary Conell & Cay S. Horstmann, Core Java - Fundamentos, Makron Books, Volume I, 2001</p>
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Arquitetura e Organização de Computadores (<i>Computer Architecture</i>)	
Disciplina(s) de base:	Eletrônica Digital
Ementa:	Histórico e Conceitos Básicos. O Sistema de Computação. Barramentos. Memória Interna e Externa. Entrada e Saída. Suporte ao Sistema Operacional. A Unidade Central de Processamento. Unidade Lógica e Aritmética. Conjunto de Instruções. Endereçamento. Registradores, pipelines, caches. CISC e RISC. Paralelismo de Instruções. Unidade de Controle. Arquiteturas Paralelas.
Bibliografia	<p>W. Stallings, <i>Arquitetura e Organização de Computadores</i>, 5ª edição, Prentice-Hall, 2005.</p> <p>Tanenbaum, Andrew: "Organização Estruturada de Computadores", 5ª edição, Editora Pearson, 2006. 464 pág. ISBN: 8576050676, ISBN-13: 9798576050673.</p> <p>J. L. Hennessy, D. A. Patterson, <i>Arquitetura de Computadores - Uma Abordagem Quantitativa</i>, Campus, 2003.</p>
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Projetos de Engenharia II (<i>Engineering Projects II</i>)	
Ementa:	Disciplina prática de ementa variável envolvendo abordagens de conceitos relacionados com conteúdo programático do período letivo e a integração plena na vida do Curso, da UFPA e do cotidiano. A disciplina se voltará para o trabalho em grupo com componentes de socialização e de aprendizagem, trabalhados a partir do desenvolvimento de projetos na área de engenharia da computação.
Bibliografia	Bibliografia Variável
	Prática
Carga Horária:	30 horas

Créditos:	2
-----------	---

Cálculo II (<i>Calculus II</i>)	
Disciplina(s) de base:	Cálculo I
Ementa:	Geometria analítica no R3. Funções de mais de uma variável real. Derivadas parciais e aplicações. Expansão em séries (exemplo: Taylor). Integrais múltiplas. Aplicações das integrais múltiplas.
Bibliografia	ÁVILA, G. Cálculo II e III. Rio de Janeiro: LTC, 1980. DEMIDOVITCH, B. Problemas e exercícios em análise matemática. Moscou: Ed. Mir, 1979. KAPLAN, W. Cálculo avançado. São Paulo: Edgar Blucher, 1991. SPEIGEL, M. R. Cálculo avançado. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1972. THOMAS, F. Cálculo e geometria analítica. Rio de Janeiro: LTC, 1979. STEWART, J. Calculus: Brooks/Cole Publishing Company, 1999. ANTON, H. Cálculo, um novo horizonte. Vol. II. Porto Alegre: Bookman, 2006.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Circuitos Elétricos (<i>Electric Circuits</i>)	
Disciplina(s) de base:	Cálculo II e Eletricidade
Ementa:	Elementos de circuitos. Leis básicas de circuitos. Circuitos simples. Circuitos de primeira ordem. Circuitos de Segunda ordem. Análise em regime permanente senoidal. Circuitos ressonantes. Circuitos magneticamente acoplados..
Bibliografia	Alexander, Charles K. & Sadiku, Matthew N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos. 3a Edição. Bookman Editora. 2008. Dorf, Richard C. & Svoboda, James A. Introdução aos Circuitos Elétricos. 5a Edição. LTC Editora S/A. 2001. Nilsson, James W. & RIEDEL, Susan A. Circuitos Elétricos. 6a Edição. LTC Editora S/A. 2003 Quevedo, Carlos P. Circuitos Elétricos. 2a Edição. LTC Editora S/A. 2000
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Sistemas Operacionais (<i>Operating Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	Arquitetura e Organização de Computadores
Ementa:	Introdução: definições, histórico e classificação. Gerência de processos/processador: definições e conceitos fundamentais, concorrência, sincronização e comunicação entre processos, algoritmos de escalonamento de processos, monoprocessamento e multiprocessamento. Gerência de memória: definições e conceitos fundamentais, swapping, memória virtual e paginação e segmentação de memória. Sistemas de arquivo: Definições e conceitos fundamentais, diretórios, Segurança e mecanismos de proteção. Gerência de entrada e saída: entrada e saída por hardware e software, discos, terminais, relógios e vídeo. Alocação de recursos e "deadlocks". Estudo de casos.
Bibliografia	SILBERSCHATZ, A. Sistemas Operacionais: Conceitos e Aplicações. Editora Campus, 2001. TANENBAUM, A. Sistemas operacionais modernos. 7 ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 2009. SILBERSCHATZ, A. Fundamentos de Sistemas Operacionais, 6 ed.

	<p>LTC, 2004</p> <p>ALBERT S. Sistemas Operacionais: Projeto e Implementação. 3 Ed. Prentice-Hall, 2008.</p> <p>COMER, D. Prentice-Hall International Editions Operating System Design, Englewood Cliffs; Prentice-Hall, 1987. (2V).</p> <p>DEITEL & CHOFFNES. Sistemas Operacionais, 3 ed. Editora: Prentice-Hall, 2005.</p> <p>MACHADO, F. B., MAIA, L. P. Arquitetura de Sistemas Operacionais. Editora LTC. 3ª Edição. 2002.</p> <p>OLIVEIRA, R., TOSCANI, S., CARISSIMI, A.S.; Sistemas Operacionais. Livro 11 da Série Livros Didáticos do Instituto de Informática da UFRG, 2a. Ed., Editora Sagra Luzzato, 2001.</p> <p>PETERSON, J.L.; SILBERSCHATZ, A. Operating System Concepts, 2nd Ed.; Reading; Addison Wesley, 1985.</p> <p>IDA, M. Introdução aos Sistemas Operacionais. Editora: Thomson Heinle, 2009.</p> <p>HOLCOMBE, J. Dominando os Sistemas Operacionais: Teoria e Prática. Editora: Alta Books, 2003.</p>
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Redes de Computadores (<i>Computer Networks I</i>)	
Disciplina(s) de base:	Arquitetura e Organização de Computadores
Ementa:	Introdução a Redes de Computadores e à Internet. Arquitetura em Camadas. Camada Física. Cabeamento metálico e óptico. Camada de enlace de dados. A subcamada de controle de acesso ao meio. Equipamentos de Interconexão de redes. Redes Locais sem Fio. Redes de Alta velocidade. Projeto e especificação de Infra-estrutura de Redes.
Bibliografia	Tanenbaum, Andrew: "Redes de Computadores". Tradução da 4ª edição. Editora Campus. 2003
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Projetos de Engenharia III (<i>Engineering Projects III</i>)	
Disciplina(s) de base:	Projetos de Engenharia I
Ementa:	Disciplina prática de ementa variável envolvendo abordagens de conceitos relacionados com conteúdo programático do período letivo e a integração plena na vida do Curso, da UFPA e do cotidiano. A disciplina se voltará para o trabalho em grupo com componentes de socialização e de aprendizagem, trabalhados a partir do desenvolvimento de projetos na área de engenharia da computação.
Bibliografia	Bibliografia Variável
	Prática
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Eletrônica Analógica (<i>Analog Electronics</i>)	
Disciplina(s) de base:	Circuitos Elétricos
Ementa:	Amplificadores operacionais: comportamento ideal e configurações

	básicas. Diodos: funcionamento, modelagem, tipos e aplicações. Transistor de Junção Bipolar: funcionamento, modelagem, polarização, análise de pequenos sinais e aplicações. Transistores de Efeito de Campo (MOSFET e JFET): funcionamento, modelagem, polarização, análise de pequenos sinais e aplicações. Multivibradores e Osciladores.
Bibliografia	Sedra, A. S., Smith, K. C. <i>Microelectronic circuits</i> . Saunders College Publishing, 1991. (Capítulos de 1 a 4) Boylestad, R. , Nashelsky, L. <i>Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos</i> . Prentice - Hall do Brasil, 1984 Malvino, A. P., <i>Eletrônica</i> . Vols. I e II, McGraw-Hill, 1986 Millman, J., Halkias, C. <i>Microelectronics</i> . McGraw Hill, 1987.
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Probabilidade e Estatística (<i>Probability and Statistics</i>)	
Disciplina(s) de base:	Cálculo II
Ementa:	Introdução à probabilidade. Análise Combinatória. Variáveis aleatórias unidimensionais. Funções de uma variável aleatória e valores esperados. Esperança Matemática. Distribuições conjuntas de probabilidade. Variáveis aleatórias de duas ou mais dimensões (vetores aleatórios). Importantes distribuições discretas e contínuas. A distribuição normal. Introdução à estatística e descrição de dados. Amostras aleatórias e distribuições de amostras. Estimação de parâmetros. Testes de hipóteses. Projeto e análise de experimentos estatísticos. Regressão linear simples e correlação. Regressão múltipla.
Bibliografia	Probabilidade e Estatística na Engenharia. WILLIAM W. HINES DOUGLAS C. MONTGOMERY DAVID M. GOLDSMAN ET AL. Editora: LTC. ISBN: 8521614748 Ano: 2005. Edição: 1. Número de páginas: 604 Ou nova edição em inglês: Probability and Statistics in Engineering , 4th Edition William W. Hines, Douglas C. Montgomery, David M. Goldsman, Connie M. Borrer . ISBN: 978-0-471-24087-7. 672 pages. January 2003 Probabilidade e Estatística. Murray R. Spiegel. Editora: Makron Books. ISBN: 8534613001. Edição: 1. Número de Páginas: 518.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Sinais e Sistemas (<i>Signals and Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	Cálculo III
Ementa:	Análise no domínio do tempo de sinais contínuos. Análise de sistemas em tempo contínuo usando a transformada de Laplace. Análise de sinais no tempo contínuo: a serie de Fourier. Análise de sinais no tempo contínuo: a transformada de Fourier. Análise no espaço de estados.
Bibliografia	Lathi, B. P.; Sinais e Sistemas Lineares, Bookman Companhia Ed. 2ª Edição, 2007. 856 pp. ISBN: 8560031138, ISBN-13: 9788560031139 HSU, H.; Sinais e Sistemas, Bookman Companhia Ed. 1ª Edição, 2004. 432 pp. ISBN: 8536303603, ISBN-13: 9788536303604 Girod, B.; Sinais e Sistemas, LTC, 1ª Edição, 2003. 352 pp. ISBN: 8521613644, ISBN-13: 9788521613640

	Haykin, S. S.; Veen, B. V.; Sinais e Sistemas, Bookman Companhia Ed. 1ª Edição, 2000. 668 pp. ISBN: 8573077417, ISBN-13: 9788573077414
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Redes de Computadores II (<i>Computer Networks II</i>)	
Disciplina(s) de base:	Redes de Computadores
Ementa:	Arquitetura TCP/IP. Camada de Aplicação, Camada de transporte. Desenvolvimento de aplicações de redes usando sockets. Camada de rede e roteamento. Aplicações multimídia em rede. Simulação de protocolos e Redes de Computadores.
Bibliografia	KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. Redes de Computadores e a Internet: Uma Nova Abordagem. São Paulo: Pearson Brasil, 2004. 572p.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Atividades Curriculares de Extensão I (<i>Extension Activities I</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Ações extensionistas de cunho pedagógico, de caráter prático, planejado e organizado de modo sistemático objetivando, principalmente, oferecer noções introdutórias, atualizar e ampliar conhecimentos, habilidades ou técnicas bem como formar e capacitar recursos humanos em áreas do conhecimento do curso.
Bibliografia	Bibliografia Variável
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Álgebra Linear (<i>Linear Algebra</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Vetores, Operações com Vetores; Sistemas de Equações Lineares; Regra de Cramer; Matrizes; Transformações Lineares; Autovalores e Autovetores; Espaços Vetoriais. Aplicações de Álgebra Linear.
Bibliografia	LAY, D. C., Álgebra Linear e suas Aplicações, LTC 2a. edição, Rio de Janeiro, 1999. BOLDRINI, José Luiz e outros. Álgebra Linear. 3a ed. , São Paulo, Harbra Ltda.,1986, 411 p. LIPSCHULTZ, S., Álgebra Linear, Ed. McGraw-Hill do Brasil, 3a. edição, São Paulo, 1997
Carga Horária:	30 horas
Créditos:	2

Variáveis Complexas (<i>Complex Variables</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Números Complexos. Funções de uma Variável Complexa. Séries de Potência. Resíduos e Pólos. Fasores.
Bibliografia	1.Churchill, Ruel V. Livro Texto: Complex Variables and Aplications. Second Edition. 2. Ávila, Geraldo S. S. Funções de uma Variável Complexa. Livros Técnicos e Científicos Editora. 3. Spiegel, Murray R. Variáveis Complexas. Coleção Schaum. Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda.
Carga Horária:	30 horas

Créditos:	2
-----------	---

Processamento Digital de Sinais (<i>Digital Signal Processing</i>)	
Disciplina(s) de base:	Sinais e Sistemas
Ementa:	Sinais e sistemas discretos no tempo. Transformada de Fourier para sinais discretos no tempo. Transformada Z. Amostragem de sinais contínuos. Análise no domínio transformado de sistemas lineares, invariantes e discretos no tempo. Estruturas para sistemas discretos no tempo. Técnicas de projeto de filtros discretos (digitais). Transformada discreta de Fourier e aplicações.
Bibliografia	Oppenheim, A. V.; Schaffer, R. W.; Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 3rd Ed. 2009. 1120 pp. ISBN-10: 0131988425, ISBN-13: 978-0131988422 Lathi, B. P.; Sinais e Sistemas Lineares, Bookman Companhia Ed. 2ª Edição, 2007. 856 pp. ISBN: 8560031138, ISBN-13: 9788560031139 Hayes, M. H.; Processamento Digital De Sinais, Bookman Companhia Ed. 1ª Edição, 2006. 466 pp. ISBN: 8560031065, ISBN-13: 9788560031061 Proakis, J. G.; Manolakis, D. K.; Digital Signal Processing, Prentice-Hall, 4th Ed., 2006. 1004 pp. ISBN-10: 0131873741, ISBN-13: 978-0131873742 Mitra, S.; Digital Signal Processing, McGraw-Hill, 3rd Ed., 2005. 896 pp. ISBN-10: 0073048372, ISBN-13: 978-0073048376 Nalon, J. A.; Introdução Ao Processamento Digital De Sinais, LTC, 1ª Ed., 2009. 216 pp. ISBN: 8521616465, ISBN-13: 9788521616467.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Engenharia de Software (<i>Software Engineering</i>)	
Pré-requisito:	Estruturas de Dados
Ementa:	Fundamentos de Engenharia de Software. Processos de desenvolvimento de software. Engenharia de Requisitos. Engenharia de Software Orientada a Objetos. Documentação de software. Verificação e Validação de software. Manutenção de Software. Gerenciamento de Configuração de Software.
Bibliografia	Sommerville I. Engenharia de Software. Ed. 6ª. Addison-Wesley. Pressman R.S. Engenharia de Software. Ed. 5ª. Mc Graw Hill, 2002 Pfleeger, Shari Lawrence. Engenharia de Software: Teoria e Prática. 2ª edição – 2004, 8587918311
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Microprocessadores e Microcontroladores (<i>Microprocessors and Microcontrollers</i>)	
Disciplina(s) de base:	Arquitetura e Organização de Computadores
Ementa:	Arquitetura de microprocessadores. Memórias e Dispositivos de Entrada e Saída. Ciclo de instrução. Execução de Instruções. Capacidade de Interrupção e Técnicas de Entrada e Saída. Conjunto de instruções. Decodificação de Endereços de Memória e Entrada e Saída. Sistemas de Barramentos. Microprocessadores atuais. Ferramentas de desenvolvimento de Software Básico. Microcontroladores atuais. Exemplos de circuitos controlados por microprocessador e microcontrolador
Bibliografia	TANENBAUM, Andrew : "Organização Estruturada de Computadores", 5ª

	edição, Editora Pearson, 2006. ISBN: 8576050676, ISBN-13: 9798576050673
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	4

Atividades Curriculares de Extensão II (<i>Extension Activities II</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Ações extensionistas de cunho pedagógico, de caráter prático, planejado e organizado de modo sistemático objetivando, principalmente, oferecer noções introdutórias, atualizar e ampliar conhecimentos, habilidades ou técnicas bem como formar e capacitar recursos humanos em áreas do conhecimento do curso.
Bibliografia	Bibliografia Variável
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Projeto de Hardware e Interfaceamento (<i>Design of Hardware and Interfacing Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	Eletrônica Analógica, Eletrônica Digital
Ementa:	Desenvolvida em torno de projetos baseados em microcontrolador, PLD / FPGA, microprocessador e/ou microcomputador. Alguns dos temas abordados nos projetos são: dimensionamento dos circuitos de interface entre a porta analógica e a digital de um circuito híbrido, tratamento dos sinais oriundos de sensores/transdutores e a avaliação da parcela de programação (<i>software</i>) adequada em um sistema de controle.
Bibliografia	Tocci, R. J., Widmer, N. S. <i>Sistemas digitais</i> . 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. Stephen Brown, Zvonko Vranesic. <i>Fundamentals of Digital Logic with VHDL Desing</i> . 2 ed. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2004. Horowitz, P., Hill, H. <i>The art of electronics</i> . 2. ed. Cambridge University Press, 1989. Cassel, D. A. <i>Microcomputers and modern control engineering</i> . Reston Pub. Com., Inc., 1983. Auslander, D. M., Sagues, P. <i>Microprocessors for measurement and control</i> . Osborne/McGraw-Hill, 1981. Adel S. Sedra e Kenneth C. Smith, "Microeletrônica", Pearson Education, 2007, 864 pág, 5ª edição, ISBN-13: 9788576050223, ISBN-10: 8576050226 - Primeira Parte. P. David, T. Thibault. <i>Practical FPGA Programming in C</i> . Prentice Hall PTR, 2005. Jan Axelson. <i>Parallel Port Complete: Programming, Interface & Using the PC'S Parallel Printer Port</i> . Lakeview Research; Bk&Disk edition, 1997.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Banco de Dados (<i>Databases</i>)	
Disciplina(s) de base:	Sistemas Operacionais
Ementa:	Sistema de Gerência de BD: funcionalidades, módulos principais, categorias de usuários, dicionário de dados; Modelo relacional: conceitos, restrições de integridade, álgebra relacional, cálculo relacional. Modelagem de dados: etapas do projeto de um BD relacional,

	modelo Entidade-Relacionamento (ER), mapeamento ER-relacional; Normalização: objetivo, dependências funcionais, formas normais; Linguagens SQL: DDL, DML, implementação restrições de integridade, visões, autorização de acesso; Prática em algum SGBD livre.
Bibliografia	HEUSER, C.A., "Banco de Dados - Projeto de Banco de Dados", 6ª. Edição, Vol. 4, Editora: Artmed, ISBN: 9788577803828, 2009. MACHADO, F.N.R. "Banco de Dados: Projeto e Implementação", Editora: Érica, ISBN: 8536500190, 2004
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Automação Industrial e Controle de Processos (<i>Industrial Automation and Process Control</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Noções de controle; Sensores e atuadores industriais; Comandos baseados em lógica de contatos; Introdução aos controladores lógico programáveis (CLPs); Análise e projeto baseado em lógica estruturada e diagrama de estados; Redes de Petri; Redes de comunicação de dados em sistemas de automação industrial; Sistemas supervisórios e interfaces homem-máquina (IHM) em sistemas.
Bibliografia	1.Moraes, Cícero Couto de; Castrucci, Plínio de Lauro- 2001- Engenharia de Automação Industrial- Hardware e Software, Redes de Petri, Sistemas de Manufatura, Gestão da Automação- LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 2.Pires, Norberto-2002- Automação Industrial- Automação, Robótica, Software Distribuído, Aplicações Industriais- ETEP, Edição Técnicas e Profissionais, Lisboa, Portugal. 3.Rosário, João Maurício-2005- Princípios de Mecatrônica- Editora Pearson. 4.Fialho, Arivelto Bustamante – 2003 - Automação Pneumática-Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos- Ed. Érica LTDA. 5.Natale, Ferdinando- 2000- Automação Industrial-Série Brasileira de Tecnologia - Editora Érica LTDA.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Processos Estocásticos (<i>Stochastic Processes</i>)	
Disciplina(s) de base:	Probabilidade e Estatística
Ementa:	Conceitos gerais e definições. Processo de Poisson. Processos de Markov. Teoria de filas, Processos Gaussianos. Sistemas com entradas aleatórias, espectro de potencia, identificação de sistemas; Estimação espectral.
Bibliografia	1) Sheldon M. Ross, Stochastic Processes, 510 pag., Wiley; 2 edition (Jan. 1995), ISBN-13: 978-047112062 2) A. Papoulis. Probability, Random Variables and Stochastic Processes.
Carga Horária:	30 horas
Créditos:	2

Teoria da Computação (<i>Theory of Computation</i>)	
Disciplina(s) de base:	Estruturas de Dados
Ementa:	Autômatos e Linguagens Formais. Linguagens regulares. Linguagens livres de contexto. Modelos computacionais universais. Computabilidade.
Bibliografia	Cormen, T. H. Algoritmos – Teoria e Prática. Campus, 2002.

	Toscani, L. V. & Veloso, P. A. S Complexidade de Algoritmos. Sagra-Luzzato, 2002.
Carga Horária:	30 horas
Créditos:	2

Teoria Eletromagnética (<i>Electromagnetics</i>)	
Disciplina(s) de base:	Cálculo III e Eletricidade
Ementa:	Parte 1: Álgebra vetorial; Sistemas e transformação de coordenadas; Cálculo vetorial. Parte 2: Eletrostática; Campos eletrostáticos; Campos elétricos em meio material; Problemas de valor de fronteira em eletrostática Parte 3 - Magnetostática; Campos magnetostáticos; Forças, matérias e dispositivos magnéticos e; Equações de Maxwell
Bibliografia	SADIKU, M.N.O. Elementos de Eletromagnetismo (3ª Edição) - 2007. RAO, N.N. "ELEMENTS OF ENGINEERING ELECTROMAGNETICS", 5 EDITION, PRENTICE HALL, 2000 CLAYTON, R.P. e S.A. NASAR " INTRODUCTIONS TO ELECTROMAGNETIC FIELDS", 2 EDITION, MCGRALL HILL, 1987
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Atividades Curriculares de Extensão III (<i>Extension Activities III</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Ações extensionistas de cunho pedagógico, de caráter prático, planejado e organizado de modo sistemático objetivando, principalmente, oferecer noções introdutórias, atualizar e ampliar conhecimentos, habilidades ou técnicas bem como formar e capacitar recursos humanos em áreas do conhecimento do curso.
Bibliografia	Bibliografia Variável
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Empreendedorismo e Plano de Negócios (<i>Entrepreneurship and Business Plans</i>)	
Ementa:	Visão histórica das teorias administrativas. Processos básicos da administração empresarial. Planejamento, organização, direção e controle. Gerenciamento das pessoas. A administração Informatizada. Gestão de Projetos: Início de Projeto. Definição das metas de um projeto. Definição das atividades de um projeto. Planejamento e aquisição de recursos. Avaliação dos Riscos. Desenvolvimento de um projeto. Planos de Negócios e Legislação Básica
Bibliografia	DEGEN, R.. O Empreendedor - fundamentos da iniciativa empresarial. 1a ed., McGraw-Hill. 1989. HELDMAN, K. Gerência de Projetos: Fundamentos: um guia prático para quem quer certificação em gerência de projetos", Tradução (Luciana do Amaral Teixeira - Editora Campus). ISBN 85-352-1684-7, Elsevier, 2005.p.319 CHIAVENATO, Idalberto. Teoria geral da administração. 5. ed. São Paulo : Makron Books, 1998. 2v. HAMPTON, Daniel R.. Administração contemporânea: teoria, prática e casos. 3ª ed., São Paulo: Makron Books, 1992. KWASNICKA, Eunice Lacava. Teoria geral da administração: uma síntese. 2.ed. São Paulo : Atlas, 1989. Dolabela, Fernando Oficina do Empreendedor, A metodologia de Ensino

	que ajuda a transformar conhecimento em riqueza. Editora de Cultura, 1999. FERREIRA, Ademir A. REIS, Ana Carla e PEREIRA, Maria I. Gestão Empresarial – de Taylor aos nossos dias. São Paulo, Pioneira, 1.999. FREEMAN, R. Edward e STONER, James A.F. Administração. 5ª ed. São Paulo. Prentice Hall do Brasil, 1.992. KWASNICKA, Eunice Lacava. Introdução à administração. 5.ed. São Paulo : Atlas, 1995. MOTTA, Fernando C. P. Teoria geral da administração. 12.ed. São Paulo : Pioneira, 1985.
Carga Horária:	30 horas
Créditos:	2

Metodologia Científica (<i>Scientific Method</i>)	
Ementa:	Natureza do Conhecimento. Função da Metodologia Científica. Fundamentos da Ciência e do Trabalho Científico. Método Científico. Transmissão do Conhecimento. Definição de Tema de Pesquisa e Plano de Trabalho. Técnicas de Escrita de Relatórios e Monografia. Levantamento Bibliográfico e Documentação. Regras e Prática de Bibliografia. Análise e Interpretação de Textos Científicos. Busca Sistemática por Informações.
Bibliografia	BASTOS, L.; et al. Manual para elaboração de Projetos e Relatórios de Pesquisa, Teses, Dissertações e Monografias. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 130p A Beginner's Guide to Scientific Method, Stephen S. Carey, Wadsworth Publishing; 3 ed., 2003, ISBN-10: 0534584500.
Carga Horária:	30 horas
Créditos:	2

Inteligência Computacional (<i>Computational Intelligence</i>)	
Disciplina(s) de base:	Estruturas de Dados
Ementa:	Da inteligência artificial à inteligência computacional. Inteligência computacional simbólica. Inteligência computacional conexionista. Inteligência computacional evolucionária. Inteligência computacional híbrida. Lógica Fuzzy. Redes neurais artificiais. Modelo do Neurônio, Topologias de redes neurais artificiais. Representação do conhecimento. Principais paradigmas de redes neurais artificiais. Sistemas Fuzzy: conjuntos nebulosos. Conjunto de regras Fuzzy. Mecanismos de raciocínio. Algoritmos genéticos. Programação evolutiva. Estratégias evolutivas. Aplicações da inteligência computacional.
Bibliografia	Russell, S.; Novig, P. - Inteligência Artificial, Elsevier Editora Ltda, 1ª. Edição, 2004. Haykin, S. - Redes Neurais - Princípios e Prática, Bookman Companhia Editora, 2ª. Edição, 2001. Shaw, I. S.; Simões, M. G. - Controle e Modelagem Fuzzy, Editora Edgard Blucher Ltda, 1ª. Edição, 2001. Giarratano, J. C.; Riley, G. - Expert Systems: Principles and Programming, Course Technology, 4a. Edição, 2004. Goldberg, D. E. - Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison-Wesley Professional, 1a. Edição, 1989. Nascimento Jr., C. L.; Yoneyama, T. - Inteligência Artificial em Controle e Automação, Editora Edgard Blucher Ltda, 1ª. Edição, 2002 (1a. reimpressão).

	<p>Wang, Li-Xin - A Course in Fuzzy Systems and Control, Prentice Hall PTR, 1a. Edição, 1997.</p> <p>Barreto, J. M. - Inteligência artificial no limiar do Século XXI – abordagem híbrida: simbólica, conexionista e evolucionária, Editora UFSC Florianópolis, 2ª. Edição, 1999.</p> <p>Braga, A. P.; Carvalho, A. P. L.; Ludermir, T. B. - Redes neurais artificiais - teoria e aplicação, Editora LTC, 1ª. Edição, 2000.</p> <p>Fogel, D. B. - Evolutionary computation - towards a new philosophy of machine intelligence, IEEE Press, 1a. Edição, 1995.</p> <p>Rich, E. ; Knight, K. - Inteligência Artificial, Makron Books, 2a. Edição, 1993.</p>
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Comunicações Digitais (<i>Digital Communications</i>)	
Disciplina(s) de base:	Processos Estocásticos e Teoria Eletromagnética
Ementa:	Sinais e espectros. Representação da informação e modulação em banda base. Demodulação e detecção em banda base. Filtro Casado. Interferência intersimbólica. Equalização. Modulação, demodulação e detecção em banda passante. Envoltória complexa. Probabilidade de erro. Análise do sistema de comunicação.
Bibliografia	HAYKIN, S.. "Communication Systems". Ed. John Wiley. 4th Edition. 2000. LATHI, B. "Modern Digital and Analog Communication Systems." 1989. PROAKYS, J. "Digital Communication". Ed. McGraw-Hill. 1989.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Atividades Complementares (<i>Complementar Activities</i>)	
Ementa:	Contabiliza atividades de pesquisa, extensão, cursos frequentados, apresentação de trabalhos científicos, etc
Bibliografia:	Variada
Carga Horária:	120 horas
Créditos:	8

Atividades Curriculares de Extensão IV (<i>Extension Activities IV</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Ações extensionistas de cunho pedagógico, de caráter prático, planejado e organizado de modo sistemático objetivando, principalmente, oferecer noções introdutórias, atualizar e ampliar conhecimentos, habilidades ou técnicas bem como formar e capacitar recursos humanos em áreas do conhecimento do curso.
Bibliografia	Bibliografia Variável
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Computação Gráfica e Processamento de Imagem (<i>Computer Graphics and Image Processing</i>)	
Disciplina(s) de base:	Engenharia de Software
Ementa:	Visão geral sobre computação gráfica. Conceitos sobre imagem digital. Desenhando objetos 2D. Introdução às principais técnicas para a síntese de imagens por computador, a partir de modelos geométricos tridimensionais. Coordenadas homogêneas no plano e no espaço. Objetos 3D, transformações geométricas, de perspectiva e modelo de

	câmara. Algoritmos geométricos para visibilidade. Algoritmos pontuais para visibilidade. Modelos de iluminação, cor e textura. Cálculo de sombras projetadas. Técnicas para modelagem de sólidos, curvas e superfícies. Eliminação de linhas e superfícies escondidas. Percepção visual humana, Amostragem, realce, filtragem, restauração de imagens, Segmentação de imagens, Compressão e comunicação de imagens, Noções de visão computacional e reconhecimento de padrões).
Bibliografia	J. D. Foley, A. van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes. <i>Computer Graphics, Principles and Practice</i> . Addison-Wesley, 1997. D. Hearn, M. P. Baker. <i>Computer Graphics, C Version</i> . Prentice Hall, 1997. Gonzalez, R. C.; Woods, R. E.; <i>Processamento de Imagens Digitais</i> , Edgard Blucher, 2000. 509 pp. ISBN: 8521202644, ISBN-13: 9788521202646 Rogers, D.F. and Alan Adams, J.: <i>Mathematical Elements for Computer Graphics</i> , McGraw Hill, 1990
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Teoria da Computação II (<i>Theory of Computation II</i>)	
Disciplina(s) de base:	Probabilidade e Estatística, Teoria da Computação
Ementa:	Teoria dos grafos: caminhos; coloração; grafos infinitos; conectividade; grafos orientados e não-orientados. Teoria da Complexidade: Medidas de Complexidade. Notação "Big O", Complexidade do algoritmo no pior caso; Complexidade do algoritmo no caso médio; Complexidade mínima do problema. Análise de Algoritmos Iterativos e Recursivos. Classes P, NP, NP-Completa e NP-Difícil. Teoria da intratabilidade.
Bibliografia	SIPSER, M. INTRODUCAO A TEORIA DA COMPUTACAO. Editora: THOMSON PIONEIRA. 2007. PAPADIMITRIOU, C. H., LEWIS, H. R. Elementos de Teoria da Computação. Editora Bookman. CORMEN, T. ; LEISERSON, C. ; RIVEST, R. Algoritmos: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 920p. DIVERIO, T.; MENEZES, P. Teoria da Computação: Máquinas Universais e Computabilidade. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2000. 212p. TOSCANI, L.; VELOSO, P. Complexidade de Algoritmos. Porto Alegre: Sagra, Luzzatto, 2001. 216p.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Métodos Numéricos para Engenharia (<i>Numerical Methods for Engineering</i>)	
Disciplina(s) de base:	Álgebra Linear
Ementa:	Computação Simbólica. Matemática Intervalar. Cálculo Numérico. Sistemas de Equações Lineares. Equações Polinomiais e Transcendentes. Métodos de Interpolação Numérica. Diferenciação e Integração Numérica. Programação Matemática: Programação Linear, Formulação, Solução Gráfica e o Método Simplex. O Dual do Problema de Programação Linear. Teoremas de Dualidade. Programação Dinâmica. Programação Inteira. Programação não Linear: Métodos de Otimização sem Restrição. Minimização com Restrições Lineares.

	Função Penalidade. Otimização.
Bibliografia	MORAES, C. D.; MARINS, J. M. Cálculo Numérico Computacional – Teoria e Prática. São Paulo: Editora Atlas, 2a edição, 1998. CONTE, D. <i>Elementary Numerical Analysis</i> . New York: McGraw Hill, 3rd edition, 1998. SADIKU, M. N. O. <i>Numerical Techniques in Electromagnetics</i> , 2nd Edition. CRC Press, 2000.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Comunicações Digitais II (<i>Digital Communications II</i>)	
Disciplina(s) de base:	Comunicações Digitais
Ementa:	Codificação de canal: códigos lineares, cíclicos, convolucionais e Reed-Solomon. Relações de compromisso entre modulação e codificação. Modulação codificada em treliça (TCM). Sincronização. Técnicas de espalhamento espectral. Codificação de fonte
Bibliografia	SKLAR, B., <i>Digital Communications: Fundamentals and Applications</i> . 1104 pages Prentice Hall PTR; 2 edition (January 21, 2001). ISBN-13: 978-0130847881 HAYKIN, S., "Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais", 4a. Edição, Bookman Companhia Editora, ISBN 0-471-17869-1, 2001. p 837. PROAKIS, G. P. E SALEHI, M., G. Bauch, "Contemporary Communication System Using MATLAB and Simulink", 2nd. Ed., Brooks/Cole, 2004
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Redes Móveis (<i>Mobile Networks</i>)	
Disciplina(s) de base:	Comunicações Digitais e Teoria Eletromagnética
Ementa:	Serviços e aplicações móveis, canal de transmissão sem fio, métodos de acesso, GSM e UMTS, sistemas via satélite, padrão 802.11 sistemas WLAN, Sistemas Mesh, WiMAX, IP Móvel.
Bibliografia	W.C.Y. Lee, "Mobile Cellular Telecommunications", McGraw- Hill, 1990. J. Schiller, "Mobile Communication" Addison Wesley, 2000. T.S. Rappaport, "Wireless Communications: Principle and Practice", 2nd Edição. Prentice Hall, 2002. M.D. Yacoub, "Wireless Technology: Protocols, Standard and Techniques", CRC Press, 2001. K.Pahlavan, P. Krishnamurthy, "Principles of Wireless Networks", 2002. H. Holma, A. Toskala, "WCDMA for UMTS: Radio Access for Third Generation Mobile Communications", 2002
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Redes Ópticas (<i>Optical Networks</i>)	
Disciplina(s) de base:	Comunicações Digitais e Teoria Eletromagnética II
Ementa:	Introdução aos sistemas de comunicações ópticas. Guias de onda e Fibras Ópticas: Dispositivos e componentes para comunicações ópticas. Sistemas ópticos. Tópicos Avançados.
Bibliografia	G. Keiser, "Optical Fiber Communications", Mac-Graw Hill, 2000. G. Keiser, "Optical Essential", Mac-Graw Hill, 2004.

	G. P. Agrawal, "Fiber-Optic Communication Systems", John Wiley & Sons, 1998, 2002 2nd Ed. R. Ramaswami e K.N. Sivarajan, "Optical Networks: A Pratical Perspective", Morgan e Kaufmann, 2000 C. S. R. Murthy e M. Gurusamy, "WDM Optical Networks: Concepts, Design, and Algorithms", Prentice Hall, 2002
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Tecnologias de Acesso Banda Larga (<i>Broadband Access Technologies</i>)	
Disciplina(s) de base:	Comunicações Digitais
Ementa:	Introdução às redes de acesso. Redes xDSL. Redes de acesso em fibra óptica e híbridas fibra cabo-coaxial. Redes PLC. Redes locais sem fio. Sistema móvel universal (UMTS). Redes de acesso por satélite.
Bibliografia	Local Access Network Technologies – Ed by Paul France. IEE Telecommunication Series 47, 2004. Optical and wireless communications – Matthew N. O. Sadiku – CRC Press, 2002
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Avaliação de Desempenho de Sistemas (<i>Computer Systems Performance Analysis</i>)	
Disciplina(s) de base:	Processos Estocásticos
Ementa:	Motivação à avaliação de desempenho de sistemas computacionais distribuídos: finalidade, aplicabilidade, parâmetros considerados (dados de entrada e medidas de desempenho). Taxonomia das técnicas de avaliação de desempenho: aferição e modelagem. Técnicas de modelagem: redes de filas, redes de Petri e statcharts. Soluções analíticas: visão geral dos processos estocásticos; processos markovianos (cadeias de Markov a tempo discreto e a tempo contínuo); teoria de filas (definições, notações, distribuições de probabilidades, casos particulares M/M/1, redes de Jackson, BCMP, decomposição hierárquica e limites de desempenho). Solução por simulação: natureza discreta e contínua; orientações a atividades, a eventos e a processos; etapas de uma simulação; linguagens e ferramentas para simulação; simulação distribuída (protocolos otimistas e conservativos). Estudos de casos.
Bibliografia	Jain, R. The Art of Computer Systems Performance Analysis – Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation e Modeling. s.l, John Wiley e Sons Inc, 1991 G. Bolch, S. Greiner, H. de Meer, K.S. Trivedi Queuing Networks and Markov Chains: Modeling and Performance Evaluation with Computer Science Applications. John Wiley & Sons, Inc. New York, USA, 1998 Arnold O. Allen; Probability, Statistics, and Queueing Theory with Computer Science
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Filtragem Adaptativa (<i>Adaptive Filtering</i>)	
Disciplina(s) de base:	Processamento Digital de Sinais
Ementa:	Filtro de Wiener. Método "Steepest Descent". Algoritmo LMS. Variantes LMS. Modelagem adaptativa e identificacao de sistemas. Modelagem

	adaptativa inversa, desconvolução e equalização. Cancelamento adaptativo de interferência. Arranjos adaptativos.
Bibliografia	Haykin, S.; Adaptive Filter Theory, Prentice-Hall, 4th Ed., 2001. 936 pp. ISBN-10: 0130901261, ISBN-13: 978-0130901262 Diniz, P. S. R.; Adaptive Filtering: Algorithms and Practical Implementation, Springer, 3rd Ed., 2008. 632 pp. ISBN-10: 0387312749, ISBN-13: 978-0387312743 Widrow, B.; Stearns, S. D.; Adaptive Signal Processing, Prentice-Hall, 1985. 528 pp. ISBN-10: 0130040290, ISBN-13: 978-0130040299 Poularikas, A. D.; Discrete Random Signal Processing and Filtering Primer with MATLAB, CRC, 2008. 304 pp. ISBN-10: 1420089331, ISBN-13: 978-1420089332 Poularikas, A. D.; Ramadan, Z. M.; Adaptive Filtering Primer with MATLAB, CRC, 2006. 240 pp. ISBN-10: 0849370434, ISBN-13: 978-0849370434
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Sistemas Multiportadora (<i>Multicarrier Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	Comunicações Digitais II
Ementa:	Motivação a sistemas multiportadoras em wireline e wireless. Canais paralelos e water-filling. Métodos para "bit-loading". Particionamento do canal e modulação modal. Codificação vetorial. Discrete Multi-Tone (DMT). Identificação do canal. Métodos de equalização. Sistemas OFDM para comunicações wireless.
Bibliografia	Fundamentals of DSL Technology. Golden et al Auerbach Publications, 2005. ISBN 978-0849319136 DSL Advances. Thomas Starr et al. Prentice-Hall, 2002. ISBN 978-0130938107. OFDM for Wireless Multimedia Communications (Hardcover) by Richard D.J. van Nee. Artech. 1999. ISBN 978-0890065303. R. Saltzberg, Mestafa, E. Multi-carrier Digital Communications: Theory and Applications of OFDM, Springer. J. A. C. Bingham. ADSL, VDSL and Multicarrier Modulation. Wiley.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Teoria Eletromagnética II (<i>Electromagnetics II</i>)	
Disciplina(s) de base:	Teoria Eletromagnética
Ementa:	Ondas e aplicações. Propagação de ondas eletromagnéticas. Linhas de transmissão. Guias de onda. Antenas. Tópicos modernos. Métodos numéricos.
Bibliografia	SADIKU, M.N.O. Elementos de Eletromagnetismo (3ª Edição) - 2007. RAO, N. "ELEMENTS OF ENGINEERING ELECTROMAGNETICS", 5 EDITION, PRENTICE HALL, 2000. CLAYTON, R.P. e S.A. NASAR " INTRODUCTIONS TO ELECTROMAGNETIC FIELDS", 2 EDITION, MCGRALL HILL, 1987
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Tópicos Especiais em Telecomunicações I, II, III e IV (<i>Special Topics in Telecommunications</i>)	
Disciplina(s) de base:	Variável
Ementa:	Disciplinas com conteúdos variáveis envolvendo avanços recentes em

	Sistemas de Telecomunicações, e não incluído nas demais disciplinas do Curso.
Bibliografia	Variável.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Sistemas Distribuídos (<i>Distributed Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Princípios de sistemas distribuídos. Modelos de comunicação entre processos. Sockets. Java RMI. Middleware. Corba. Sistemas de arquivos distribuídos. Serviços de nomes e serviços de diretório (e.g., DNS , X.500). Mecanismos de Remote Procedure Call (RPC). Sincronização de relógio e exclusão mútua. Algoritmos de eleição e Impasses (deadlocks). Transações distribuídas. Comunicação de grupo. Algoritmos de acordo e consenso distribuído. Arquitetura cliente-servidor. Arquiteturas de cluster. Arquitetura peer to peer (P2P). Redes de overlay. Arquitetura da Internet e da WorldWide Web. Computação Móvel e Ubíqua. Arquitetura de sistemas distribuídos de grande escala. Computação em grade (grid computing).
Bibliografia	COULOURIS, G. and DOLLIMORE, J. and KINDBERG, T, "Sistemas Distribuídos, 4a Ed.", Bookman, 2007. TANENBAUM, A. S. Sistemas Distribuídos . 2 ed. Prentice-Hall, 2007
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Sistemas Paralelos (<i>Parallel Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	Redes de Computadores II e Sistemas e Programação Concorrentes
Ementa:	Introdução: necessidade de sistemas paralelos, vantagens e desvantagens de sistemas paralelos e exemplos ilustrativos. Arquiteturas paralelas. Clusters e Grids. Programação paralelas: conceitos, comandos e algoritmos. Estudo de uma linguagem para programação paralela. Aplicações de programação paralela em Engenharia.
Bibliografia	ANDREWS, G.R. Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming, Addison Wesley, 2000. ALMASI, G.S. and Gottlieb, A.. Highly Parallel Computing, The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1994. Culler, D. E. et al. <i>Parallel computer architecture: a hardware/software approach</i> . Morgan Kaufmann, 1998. Kumar, V. et al. <i>Introduction to parallel computing: design and analysis of parallel algorithms</i> . Addison-Wesley, 1994. FOSTER, I. Designing and Building Parallel Programs, Addison Wesley, 1995.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Serviços e Segurança em TCP/IP (<i>Services and Security in TCP/IP</i>)	
Disciplina(s) de base:	Redes de Computadores II
Ementa:	Serviços e Segurança TCP/IP. Máquinas virtuais. Básico de TCP/IP e redes em Linux e Windows. Conceitos, instalações e configurações de serviços TCP/IP de: acesso remoto, nomes e diretórios, infra-estrutura para aplicações web, arquivos, correio eletrônico, banco de dados, IPs

	dinâmicos e outros. Conceitos básicos de segurança: risco, modelos CIA e AAA, funções Hash, criptografia, certificados digitais e outros. Melhores práticas para o acesso seguro de estações à Internet. O modelo Hacker, vulnerabilidades e tipos de ataques. Ferramentas de segurança: anti-pragas virtuais, sniffer, scanner de vulnerabilidade, filtros TCP/IP, NAT, proxy, VPN, firewall, IDS e IPS e outros. Normas e política de segurança.
Bibliografia	Artigos técnicos e científicos.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Tópicos Especiais em Redes de Computadores I, II, III e IV (<i>Special Topics in Computer Networks</i>)	
Disciplina(s) de base:	Variável
Ementa:	Disciplinas com conteúdos variáveis envolvendo avanços recentes em Redes de Computadores, e não incluído nas demais disciplinas do Curso.
Bibliografia	Variável.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Desenvolvimento de Software para Redes de Computadores e Web (<i>Software for Computer Networks and Web</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Introdução e histórico; Conceitos de aplicações e serviços para redes de computadores e Web; Comunicações na Internet/redes de computadores; Plataforma Java para desenvolvimento de aplicações Web e comunicação em rede; Arquitetura Orientada a Serviços e Web Services; Frameworks e API's para o desenvolvimento de Web Services; Desenvolvimento de projetos/software para redes e web..
Bibliografia	<p>BALACHANDER, KRISHNAMURTHY & JENNIFER REXFORD. Redes para a Web. Campus, 2001</p> <p>COSTA, D. Java em Rede: Programação Distribuída na Internet. Editora: Brasport, 2008.</p> <p>GONCALVES, E. Desenvolvendo Aplicações com JSP, Servlets, JavaServer Faces, Hibernate, EJB 3 Persistence e Ajax. Editora: Ciência Moderna, 2007.</p> <p>GONCALVES, E. Desenvolvendo Aplicações Web com NetBeans IDE 6. Editora: Ciência Moderna, 2008.</p> <p>SIQUEIRA, L. Desenvolvimento Web – Vol 6. Editora: Linux New Media do Brasil, 2008.</p> <p>ALBUQUERQUE, F. TCP/IP Internet: Programação de Sistemas Distribuídos. Editora: Axcel Books, 2001.</p> <p>ANDREW S. TANENBAUM & MAARTE VAN STEEN, Sistemas Distribuídos. 2 ed. Editora: Prentice-Hall, 2007.</p> <p>RISCHPATER, R. Desenvolvendo Wireless para Web. Editora: Makron Books, 2001.</p> <p>URUBATAN, R. Ruby on Rails: Desenvolvimento Fácil e Rápido de Aplicações Web. Editora: Novatec, 2009</p> <p>MICHAEL A. GALLO & WILLIAM M. HANCOCK. Comunicação Entre Computadores e Tecnologias de Rede. Editora: Cengage Learning, 2003</p>

	FOROUZAN, B. Comunicação de Dados e Redes de Computadores. 3 ed. Editora: Bookman, 2006 TANENBAUM, A. Redes de Computadores. 4 ed. Editora: Campus, 2004.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Sistemas Embarcados (<i>Embedded Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	Microprocessadores e Microcontroladores
Ementa:	Requisitos de hardware para sistemas embarcados. E/S disparada por eventos. Noções de sistemas em tempo real. Latência. Ambientes de desenvolvimento. Multitarefa. Interfaceamento com motores, sensores e atuadores. Aplicações de PDS e controle. Desenvolvimento para sistemas operacionais embarcados (exemplo: Linux). Consumo de potência.
Bibliografia	Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction Frank Vahid and Tony Givargis. John Wiley & Sons; ISBN: 0471386782. Copyright (c) 2002. Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools, 2nd Edition. O'Reilly Media, Inc.; 2 edition (October 1, 2006). ISBN-13: 978-0596009830 Designing Embedded Hardware. John Catsoulis. O'Reilly Media, Inc.; 2 edition (May 16, 2005). ISBN-13: 978-0596007553
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Sistemas e Programação Concorrentes (<i>Concurrent Programming and Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	Estruturas de Dados e Sistemas Operacionais
Ementa:	Introdução: definição, sincronização entre tarefas, abstração em programação concorrente, instruções primitivas (fork, join, cobegin e coend), exemplos. Sistemas concorrentes com memória compartilhada: o problema da exclusão mútua, deadlock, semáforos, monitores, rendez-vous e exemplos clássicos (produtor x consumidor, leitores x escritores, ordenação e filósofos jantando). Sistemas concorrentes com memória distribuída: troca de mensagem bloqueante e não bloqueante. Modelagem de sistemas concorrentes por Rede de Petri. Programação concorrente: linguagem e aspectos de implementação de programas concorrentes
Bibliografia	Gregory Andrews - Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming, Addison Wesley, 2000 DEA, Doug. Concurrent Programming in Java, 2nd Ed., Addison-Wesley, 2000. Andrews, G., Schneider, F. <i>Concepts and notations for concurrent programming</i> , ACM Computing Surveys, Vol. 15, No 1, March, 1983, pp. 3-42. Ben-Ari, M. <i>Principles of concurrent programming</i> , Prentice-Hall, 1982. Wang, J. <i>Timed Petri Nets : theory and applications</i> , 1998.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Sistemas de Controle I (<i>Control Systems I</i>)	
Disciplina(s) de base:	Sinais e Sistemas
Ementa:	Introdução aos sistemas de controle. Modelagem e comportamento dinâmico de sistemas. Princípios básicos de controle por realimentação. Método do lugar geométrico das raízes. Métodos de resposta em frequência.
Bibliografia	Norman S. Nise, <i>Engenharia de Sistemas de Controle</i> , Editora LTC, 3 ^o Edição, 2000. Dorf, Richard; Bishop, Robert. <i>Sistemas de controle moderno</i> . 8 ^a edição, Rio de Janeiro: LTC, 2001. Kuo, Benjamin C. <i>Automatic control systems</i> . New Jersey: Prentice-Hall, 1991. Franklin, G. F., Powell, J. D. <i>Feedback control of dynamic systems</i> . Addison-Wesley, 1986. Ogata, K. <i>Engenharia de controle moderno</i> . Prentice-Hall do Brasil, 4 ^o edição, 2003
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Sistemas de Controle II (<i>Control Systems II</i>)	
Disciplina(s) de base:	Sistema de Controle I
Ementa:	Representação de sistemas contínuos em espaço de estados. Propriedades: controlabilidade, observabilidade e realizações mínimas. Controle por realimentação de estados. Observadores de estados. Introdução aos sistemas discretos. Equivalentes discretos de sistemas contínuos. Projetos de controladores digitais no domínio Z: controladores PID e compensadores “lead”, “lag” e “lead-lag”. Algoritmos especiais de controle. Sistemas discretos em espaço de estados: representação; equivalentes discretos; e controle
Bibliografia	Norman S. Nise, “Engenharia de Sistemas de Controle”. LTC — Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 2002. Charles L. Phillips, Royce D. Harbour, “Feedback Control Systems”. Prentice-Hall, 1988. Charles L. Phillips, H. Troy Nagle Jr., “Digital Control Systems Analysis and Design”. Prentice-Hall 1984. Gene F. Frankling, J. David Powell, “Digital Control of Dynamic Systems”. Addison-Wesley, 1980. Katsuhiko Ogata, “Engenharia do Controle Moderno”. Prentice-Hall do Brasil Ltda., 1993.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Projeto de Circuitos Integrados (<i>Integrated Circuit Design</i>)	
Disciplina(s) de base:	Eletrônica Digital
Ementa:	Conceitos Básicos de Circuitos Integrados: Etapas de Projeto e Fabricação, Elementos de Circuitos. Estilos de Projeto (full-custom, standard-cell, gate-array, sea-of-gates, FPGA, etc.). Metodologias e Ferramenta de Projeto. Teste, Testabilidade, Projeto visando Testabilidade. Projeto VLSI. Linguagens de Descrição de Hardware. Simulação. Síntese Automática: Síntese Lógica, Síntese de Alto Nível. Conceitos sobre Desempenho de um Sistema de Computação. Organização de Micro-Circuitos. Bloco Operacional Simples e Múltiplo e

	Bloco de Controle Regular. Outras Organizações: Máquinas Sistólicas, Circuitos para DSP.
Bibliografia	“Digital Integrated Circuits: A Design Perspective”, Jan Rabaey, Anantha Chandrakasan e Borivoje Nikolic, Prentice Hall, 2003 (Segunda edição). “Design of Analog CMOS Integrated Circuits”, Behzad Razavi, McGraw Hill, 2001. “CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective”, Neil Weste e David Harris, Pearson 2004, (terceira edição).
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Controle Digital (<i>Digital Control</i>)	
Disciplina(s) de base:	Sistemas de Controle II
Ementa:	Introdução ao controle digital de sistemas. A transformada Z. Descrição e análise de sistemas discretos e amostrados. Estabilidade Controlabilidade e Observabilidade. Métodos de Projeto. Controle Ótimo. Identificação de Sistemas. Controle Adaptativo. Controladores Inteligentes: Controle Fuzzy.
Bibliografia	PARASKEVOPOULOS, P.N. “Digital Control Systems”, 1a. Edição, Prentice Hall, 1996. Ogata, Teoria de Controle Moderno (1ª. Edição).
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Automação Industrial e Controle de Processos (<i>Industrial Automation and Process Control</i>)	
Disciplina(s) de base:	Sinais e Sistemas, PDS, Eletrônica Analógica, Eletrônica Digital
Ementa:	Introdução, Sensores e Atuadores industriais, Comandos baseados em lógica de contatos, controladores lógicos programáveis, análise e projeto baseado em lógica estruturada e diagrama de estados, Sistemas supervisórios e interface humano-computador, redes de comunicação de dados.
Bibliografia	-Moraes, Cícero Couto de; Castrucci, Plínio de Lauro- 2001- Engenharia de Automação Industrial- Hardware e Software, Redes de Petri, Sistemas de Manufatura, Gestão da Automação- LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S. A. -Pires, Norberto-2002- Automação Industrial- Automação, Robótica, Software Distribuído, Aplicações Industriais- ETEP, Edição Técnicas e Profissionais, Lisboa, Portugal. -Rosário, João Maurício-2005- Princípios de Mecatrônica- Editora Pearson. -Fialho, Arivelto Bustamante Fialho- 2003- Automação Pneumática-Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos-- Editora Érica LTDA. -Natale, Ferdinando- 2000- Automação Industrial-Série Brasileira de Tecnologia- Editora Érica LTDA. -Silveira, P. R.; Santos,W. E. – 1998- Automação e Controle Discreto- Editora Érica LTDA. -Bolman, Arno- 1996- Fundamentos de Automação Pneuônica- Editora ABPH, São Paulo. -Festo Didactic- 1994- Introdução a Sistemas Eletropneumáticos- Festo Didactic do Brasil. -Carvalho, Geraldo- 2006- Máquinas Elétricas- Teoria e Ensaio- Editora Érica.

	<p>-Kissel, Thomas E.- 2003- Industrial Electronics- Applications for Programmable Controllers.</p> <p>-Balbinot, Alexandre; Brusamarello, Valner João- 2007- Instrumentação e Fundamentos de Medidas-Editora LTC.</p> <p>-Stenerson,Jon-2004- Fundamental of Programmable Logic Controllers, Sensors. And Communications-Perason Prentice Hall, Third Edition.</p> <p>Petruzzela, Frank-Prommmable Logic controllers- McGraw Hill.</p> <p>-Hugh, Jack-2003- Automating Manufacturing Systems- livro em formato pdf, com arquivo para distribuição gratuita do site http://claymore.engineer.qvsu.edu/~jackh/books.html.</p>
Carga Horária:	90 horas
Créditos:	6

Lógica programável e linguagens de hardware (<i>Programmable Logic and Hardware Description Languages</i>)	
Disciplina(s) de base:	Sistemas Embarcados
Ementa:	Evolução dos Dispositivos Lógicos Programáveis (PLD). Dispositivos Lógicos Programáveis Complexos (CPLD). Arranjo de Portas Programável em Campo (FPGA). Linguagem descritora de Hardware (HDL): VHDL, Verilog. Ferramentas de projeto baseadas em computador (EDA). Síntese de circuitos baseada nos Dispositivos Lógicos Programáveis. Sistemas Complexos Integrados (SoC), conceitos e fundamentos.
Bibliografia	<p>Tocci, R. J., Widmer, N. S. Sistemas digitais. 10. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 2007.</p> <p>Mark Zwolinski, Digital System Design with VHDL. Prentice Hall. 2nd Edition, 2004.</p> <p>Stephen Brown, Zvonko Vranesic. Fundamentals of Digital Logic with VHDL Desing. 2 ed. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2004.</p> <p>Pong P. Chu, RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency. Wiley-IEEE Press, 2006.</p> <p>Steve Kilts, Advanced FPGA Design: Architecture, Implementation, and Optimization, Wiley-IEEE Press, 2007.</p> <p>Amos R. Omondi, Jagath C. Rajapakse, FPGA Implementations of Neural Networks, Springer, 2006.</p>
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Projeto de Sistemas em Chip (<i>System-on-Chip Design</i>)	
Disciplina(s) de base:	Sistemas Embarcados, Comunicações Digitais e Redes de Computadores II
Ementa:	Desenvolvimento de sistemas em chips (SoC) incorporando prioritariamente funções de telecomunicações e redes de computadores.
Bibliografia	<p>Design of Systems on a Chip: Design and Test. Ricardo Reis, Marcelo Lubaszewski e Jochen A.G. Jess. Springer. 2006. ISBN-13: 978-0387324999</p> <p>On-Chip Communication Architectures: System on Chip Interconnect. Sudeep Pasricha e Nikil Dutt. Morgan Kaufmann. 2008. ISBN-13: 978-0123738929</p> <p>The Art of Multiprocessor Programming. Maurice Herlihy e Nir Shavit. Morgan Kaufmann. 2008. ISBN-13: 978-0123705914</p> <p>Production Testing of RF and System-on-a-Chip Devices for Wireless Communications. Keith, B. Schaub. Artech House. 2004. ISBN-13: 978-</p>

	1580536929 Advanced Production Testing of RF, SoC, and SiP Devices. Joe Kelly, Michael D. Engelhardt. Artech House. 2006. ISBN-13: 978-1580537094. Modeling and Simulation for RF System Design. Ronny Frevert. Springer. 2005. ISBN 978-0387275840. RF System Design of Transceivers for Wireless Communications. Qizheng Gu. Springer. 2006. ISBN 978-0387241616.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados I, II, III e IV (<i>Special Topics in Embedded Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	Variável
Ementa:	Disciplinas com conteúdos variáveis envolvendo avanços recentes em Sistemas Embarcados, e não incluído nas demais disciplinas do Curso.
Bibliografia	Variável.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Processamento de Voz (<i>Speech Processing</i>)	
Disciplina(s) de base:	Processamento Digital de Sinais
Ementa:	Fonética acústica – o sinal de voz: Formantes e Pitch. Análise por predição linear (LPC). Extração de parâmetros: MFCC e PLP. Detecção de voz em ruído (VAD ou “end-point detection”). Codificação de voz. Síntese de voz. Reconhecimento de locutor. Reconhecimento de palavras isoladas. Reconhecimento de voz para grandes vocabulários
Bibliografia	X. Huang, A. Acero, and H.W. Hon, <i>Spoken Language Processing - A Guide to Theory, Algorithm, and System Development</i> , Prentice Hall, ISBN: 0-13-022616-5, 2001. F. Jelinek, <i>Statistical Methods for Speech Recognition</i> , MIT Press, ISBN: 0-262-10066-5, 1998. J. Deller, et. al., <i>Discrete-Time Processing of Speech Signals</i> , MacMillan Publishing Co., ISBN: 0-7803-5386-2, 2000. D. Jurafsky and J.H. Martin, <i>SPEECH and LANGUAGE PROCESSING: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition</i> , Prentice-Hall, ISBN: 0-13-095069-6, 2000. S. Furui, <i>Digital Speech Processing, Synthesis, and Recognition</i> , Marcel Dekker, ISBN: 0-8247-0452-5, 2000. D. O'Shaughnessy, <i>Speech Communications: Human and Machine</i> , IEEE Press, ISBN: 0-7803-3449-3, 2000. L.R. Rabiner and B.W. Juang, <i>Fundamentals of Speech Recognition</i> , Prentice-Hall, ISBN: 0-13-015157-2, 1993. L.R. Rabiner and R.W. Schafer, <i>Digital Processing of Speech Signals</i> , Prentice-Hall, ISBN: 0-13-213603-1, 1978.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Processamento de Imagem (<i>Image Processing</i>)	
Disciplina(s) de base:	Processamento Digital de Sinais
Ementa:	Aquisição e representação de imagens digitais. Sistema visual humano. Espaço de cores. Transformadas bidimensionais. Realce de imagens. Restauração de imagens. Segmentação de imagens. Operadores morfológicos. Compressão de imagens.

Bibliografia	Gonzalez, R. C.; Woods, R. E.; Processamento de Imagens Digitais, Edgard Blucher, 2000. 509 pp. ISBN: 8521202644, ISBN-13: 9788521202646 Pedrini, H.; Schwartz, W. R. Analise De Imagens Digitais: Principios, Algoritmos e Aplicações, Thomson, 1ª Edição, 2007. 528 pp. ISBN: 8522105952, ISBN-13: 9788522105953 Pratt, W. K.; Digital Image Processing: PIKS Scientific Inside, Wiley-Interscience, 4th Ed., 2007. 820 pp. ISBN-10: 0471767778, ISBN-13: 978-0471767770 Acharya, T.; Ray, A. K.; Image Processing: Principles and Applications, Wiley-Interscience, 2005. 472 pp. ISBN-10: 0471719986, ISBN-13: 978-0471719984 Jain, A. K.; Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice-Hall, 1988. 569 pp. ISBN-10: 0133361659, ISBN-13: 978-0133361650 Wang, Z.; Bovik, A. Modern Image Quality Assessment, Morgan & Claypool Publishers, 2006. 108 pp. ISBN-10: 1598290223, ISBN-13: 978-1598290226
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Técnicas de Otimização (<i>Optimization Techniques</i>)	
Disciplina(s) de base:	Álgebra Linear e Métodos Numéricos
Ementa:	Introdução à Pesquisa Operacional Programação Linear (PL) Forma Padrão de um PL e solução ótima. O Método Simplex. Método das Duas Fases. Simplex Revisado. Dualidade e Análise de Sensibilidade. Fluxo em Redes Grafos, Redes e Fluxos. Modelos de Transporte, Designação e Caminho de Custo Mínimo. Método Simplex para Redes. Programação Linear Inteira Relaxação Linear e Lagrangeana. Métodos de Enumeração Implícita. Métodos Heurísticos. Programação Não Linear Busca Unidimensional. Métodos do Gradiente e de Newton. Condições de Otimalidade Karush-Kuhn-tucker. Método do Gradiente Reduzido.
Bibliografia	Goldbarg, M. C ; Luna., H. P. L., <i>Otimização Combinatória e Programação Linear. Modelos e Algoritmos</i> . Editora Campus, 2000. Bazaraa, M. S. ; Sherali, H. D. ; Shetty, C. M., <i>Nonlinear Programming. Theory and Algorithms</i> . John Wiley & Sons, second edition, 1993. Luenberger, D. G., <i>Linear and Nonlinear Programming</i> . Addison-Wesley, second edition, 1984. Rao, S. S., <i>Optimization: theory and applications</i> . Wiley, 1996.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Realidade Virtual (<i>Virtual Reality</i>)	
Disciplina(s) de base:	Estruturas de Dados
Ementa:	Definição e Caracterização de Realidade Virtual: Sistemas de Realidade Virtual, Visão Geral de Realidade Virtual, Dispositivos de Realidade Virtual, Ferramentas para Criação de Realidade Virtual, Aplicações de Realidade Virtual. Construção de um Ambiente Virtual Tri-dimensional usando a API Java 3D: Modelamento Geométrico, Transformações Geométricas, Transformações de Projeção, Interação e Animação, Iluminação e Textura.
Bibliografia	Realidade Virtual: Conceitos e Tendências, usado no Pré-Simpósio do SVR2004, Editores: Cláudio Kirner e Romero Tori.

	Dennis J. Bouvier . Getting Started with the Java 3D™ API, A Tutorial for Beginners – versão 1.5, Sun Microsystems, disponível em http://java.sun.com/products/java-media/3d/collateral J.D. Foley, A. Van Dam, S. K. Feiner, J.F.Hughes, R.L.Phillips. Introduction to Computer Graphics. Addison Wesley, 1994 Kirner, C. , Sistemas de Realidade Virtual, Faculdade de Informática – Fundação Eurípides de Marília, 1998.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Mineração de Dados (<i>Data Mining</i>)	
Disciplina(s) de base:	Estruturas de Dados e Probabilidade e Estatística
Ementa:	Definições e etapas da mineração de dados. Pré-processamento. Minerando regras de associação. Classificação: árvores de decisão, redes neurais, SVM (“support vector machine”) e outras. Seleção de parâmetros e redução da dimensionalidade. Análise de agrupamentos (“cluster analysis”). Utilização prática de softwares para mineração de dados, tais como o Weka.
Bibliografia	Ian H. Witten e Eibe Frank . Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations,. Morgan Kaufmann, June 2005, 525 pages, ISBN 0-12-088407-0. 2nd edition. lawei Han, Micheline Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems), J. 500 pages. Morgan Kaufmann; 1st edition (August 2000). ISBN: 1558604898
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Engenharia de Software II (<i>Software Engineering II</i>)	
Disciplina(s) de base:	Engenharia de Software
Ementa:	Importância e desafios da Engenharia de Software. Paradigmas de Desenvolvimento de Software. Engenharia de Sistemas Baseados em Computador. Processo de Software. Engenharia de Requisitos. Métodos e Metodologias para desenvolvimento do software. Arquitetura de Software. Projeto de Software. Codificação, Técnicas de teste de software: verificação, validação e teste. Manutenção de Software. Qualidade de Software.
Bibliografia	SOMMERVILLE, I., “Engenharia de Software”, 8ª. Edição, Editora: Addison-Wesley, ISBN: 9788588639287, 2007. PRESSMAN, ROGER S.,”Engenharia de Software, 6ª. Edição, Editora: McGraw-Hill, ISBN: 8586804576, 2006.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Compiladores (<i>Compilers</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Compiladores e Interpretadores. Análise Léxica e Sintática. Tabelas de Símbolos. Esquemas de Tradução. Ambientes de Tempo de Execução. Representação Intermediária. Análise Semântica. Geração de Código. Otimização de Código. Bibliotecas e Compilação em Separado.
Bibliografia	AHO, A. V. et al. Compilers: Principles, Techniques and Tools. 2a. Ed. Redwood City: Addison-Wesley, 1986. (Editado também em Portugues - Compiladores : princípios, técnicas e ferramentas - LTC Editora) PRICE,

	Ana Maria e TOSCANI, Simão Sirineo. Implementação de linguagens de programação : Compiladores. Editora Sagra-Luzzato / Instituto de Informática da UFRGS - Série Livros Didáticos. 2a. Ed. 2001. MENEZES, Paulo Blauth . Linguagens formais e autômatos. Editora Sagra-Luzzato / Instituto de Informática da UFRGS - Série Livros Didáticos. 3a. Ed. 2000. LEVINE, John R.; MASON, Tony and BROWN, Doug. Lex & Yacc (Unix Programming Tools). O’Reilly Ed. 1995. GRUNE, Dick; BAL, Henri E.; JACOBS, Cerial J. H.; LANGEDOEN, Koen G. Projeto moderno de compiladores. Ed. Campus, 2001.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Álgebra Linear Avançada (<i>Advanced Linear Algebra</i>)	
Disciplina(s) de base:	Álgebra Linear
Ementa:	Método dos Mínimos Quadrados. Transformações em Espaços com Produto Interno. O Teorema da Representação para Funções Lineares. Adjunta de uma Transformação Linear. Operadores Simétricos, Unitários, Ortogonais e Normais. O Teorema Espectral. Formas Canônicas.
Bibliografia	Anton, H. <i>Álgebra linear</i> . Rio de Janeiro: Campus, 1982. Boldrini, J. L. et al. <i>Álgebra linear</i> . 2. ed. São Paulo: Harper & Row, 1980. Callioli, C. A. <i>Álgebra linear e aplicações</i> . São Paulo: Atual, 1984. Lipschutz, S. <i>Álgebra linear</i> . São Paulo: McGraw-Hill, 1980.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Sistemas de TV Digital (<i>Digital TV Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	Comunicações Digitais II
Ementa:	Digitalização de sinais de vídeo. Codificação por transformada. Codificação de vídeo. Padrões de compressão. H.261/H263, JPEG e MPEG. Codificação de áudio: MPEG e Double AC-3. Sistema MPEG-2. Padrões ATSC, DVB e ISDTV. Modulação e codificação de canal para TV digital. Middleware e interoperabilidade.
Bibliografia	Digital Television, Third Edition: Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework by Herve Benoit. Focal Press, 2008. Digital Television: Technology and Standards by John F. Arnold , Michael R. Frater, and Mark R. Pickering. Wiley, 2007.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Banco de Dados II (<i>Databases II</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Técnicas avançadas de gerenciamento e programação de banco de dados.
Bibliografia	SILBERSCHATZ, A, KORTH, H.F., SUDARSHAN, S., “Sistema de Banco de Dados”, a. Edição, Editora: Campus, ISBN: 8535211071, 2006. DATE, C.J., “ Introdução a Sistemas de Bancos de Dados” , 8ª. Edição, Editora: Campus, ISBN: 8535212736, 2004, pp. 900.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Interação Humano-Computador (<i>Human-Computer Interaction</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Fatores Humanos em Software Interativo: Teoria, Princípios e Regras Básicas. Estilos Interativos. Linguagens de Comandos. Manipulação Direta. Dispositivos de Interação. Padrões para Interface. Usabilidade: Definição e Métodos para Avaliação. Realidade Virtual: Natureza e Benefícios. Componentes: Gráficos e Sons. A Natureza da Interação com o Usuário e Ambientes Virtuais.
Bibliografia	PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. Design de interação: Além da interação homem-computador. 1a. Edição. Porto Alegre: Bookman, 2005. PRATES, R.O.; BARBOSA, S.D.J. Avaliação de Interfaces de usuário: conceitos e métodos. In Jornadas de Atualização em Informática, Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2003. PRATES, R.O.; BARBOSA, S.D.J. Introdução à Teoria e Prática da Interação Humano-Computador Fundamentada na Engenharia Semiótica. In T. Kowaltowski e K. Breitman (orgs.) Jornadas de Atualização em Informática, JAI 2007, pp. 263-326. SHARP, H.; ROGERS, Y.; PREECE, J. Interaction design: beyond human-computer interaction, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2007.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Sistemas Multimídia (<i>Multimedia Systems</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Autoria: Plataformas para Multimídia. Ferramentas de Desenvolvimento. Áudio: Propriedades Físicas do Som. Representação Digital. Processamento e Síntese de Som. Imagens: Representação Digital, Dispositivos Gráficos, Processamento. Desenhos: Representação de Figuras. Vídeo: Interfaces, Processamento. Animação.
Bibliografia	Gibson, J. D. et al. Digital Compression for Multimedia: Principles and Standards, Morgan Koufman, 1998; 57 Rahman, S. M. Interactive Multimedia Systems. Ed. : Idea Group Pub., 2002. Steinmetz, R. Multimedia Fundamentals, Media Coding and Content Processing, Vol. 01, Ed. Prentice-Hall, 2002. Morris, T. Multimedia Systems, Ed. IE-Springer-Verlag, 2000
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS (<i>Brazilian Sign Language - LIBRAS</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Familiarização do discente com o mundo da surdez. O sujeito surdo em um mundo ouvinte. Apresentação e desenvolvimento da língua brasileira de sinais. Libras como língua legítima da comunidade surda e os sinais como alternativa natural para a expressão lingüística. A língua portuguesa como uma segunda língua, instrumental para o desenvolvimento da leitura e escrita pelo aprendiz surdo.
Bibliografia	SKLIAR, C. A surdez: um olhar sobre as diferenças; Porto Alegre: Mediação, 1998. SACKS, O. Vendo vozes: uma jornada pelo mundo dos surdos; Rio de Janeiro: Imago, 1990.

Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Inglês Instrumental (<i>Instrumental English</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Desenvolvimento da habilidade de compreensão escrita através da interpretação de textos acadêmicos e técnicos, a partir do conhecimento prévio do aluno em língua inglesa, com a utilização do suporte da língua portuguesa.
Bibliografia	GULEFF, V.L., SOKOLIK, M.E., LOWTHER, C. Tapestry Reading 1. Heinle&Heinle Thomson Learning. 2000. HARDISTY, D., WINDEATT, S. CALL. Resource Books for Teachers. Oxford English. 1994. MCKAY, S.Lee. Teaching English as an International Language. Oxford. 2002. OLIVEIRA, S. Reading Strategies for Computing. Editora UnB. 1998.
Carga Horária:	60 horas
Créditos:	4

Estágio Supervisionado (<i>Supervised Internship</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Desenvolvimento de parte dos conhecimentos adquiridos durante o curso em atividades práticas da engenharia, em ambiente de trabalho propício à consolidação das habilidades e competências desejadas.
Bibliografia	BASTOS, L.; et al. Manual para elaboração de Projetos e Relatórios de Pesquisa, Teses, Dissertações e Monografias. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 130p
Carga Horária:	360 horas
Créditos:	24

Trabalho de Conclusão de Curso (<i>Final graduation project</i>)	
Disciplina(s) de base:	
Ementa:	Desenvolvimento de um projeto que permita consolidar os conhecimentos adquiridos durante o curso. Quando possível, as soluções implementadas deverão ser de domínio público (software ou hardware livre).
Bibliografia	OLIVEIRA, Valéria, Desmitificando a pesquisa científica. Editora da UFPA, 2008. BASTOS, L.; et al. Manual para elaboração de Projetos e Relatórios de Pesquisa, Teses, Dissertações e Monografias. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 130p
Carga Horária:	240 horas
Créditos:	16

Anexo VIII - Documentos legais que subsidiaram a elaboração do Projeto Pedagógico

- URL: <http://www.sbc.br>: Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação. Versão 1996.
- URL: <http://www.mec.gov.br/sesu/diretriz.shtm>.
- Diretrizes curriculares de cursos da área de computação e informática, MEC – Secretaria de Educação Superior, 1998, 23 p.
- Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática, 1999.
- Um Plano Pedagógico de Referência para Cursos de Engenharia de Computação. Teixeira, 2001.
- Documento de reconhecimento do curso pela UFPA através da nº 2.604/CONSEP de 25 de julho de 2005 (divulgado no Diário Oficial da União nº 142 de 26 de julho de 2005)
- Resolução nº 3.426/CONSEP de 14 de julho de 2006, a qual realizou uma retificação do currículo.
- Resolução nº 1.010/CONFEA de 22 de agosto de 2005.
- Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia (PARECER CNE/CES 1.362/2001, publicado no Diário Oficial da União de 25/2/2002, Seção 1, p. 17).
- IEEE / ACM Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering, 2004.

Anexo IX - Quadro de equivalência entre componentes curriculares antigos e novos

Código (2001)	PPC anterior / Currículo de 2001	PPC novo / Currículo de 2010
SE - 05082	Administração na Engenharia de Computação	Empreendedorismo e Planos de Negócios
TE - 11040	Álgebra Linear	Álgebra Linear
TE - 11001	Algoritmos e Programação de Computadores I	Programação
TE - 11003	Laboratório de Computação I	
TE - 11006	Algoritmos e Programação de Computadores II	Estrutura de Dados
TE - 11007	Laboratório de Computação II	
TE - 05190	Análise de Sistemas Lineares	Sinais e Sistemas
TE - 11014	Análise e Projeto de Sistemas de Hardware	Projetos de Hardware e Interfaceamento
TE - 11013	Análise e Projeto de Sistemas de Software	Projetos de Engenharia III
TE - 11008	Arquitetura e Organização de Computadores e	Arquitetura e Organização de Computadores
TE - 11009	Laboratório de Arquitetura de Computadores	
TE - 11018	Automação Industrial	Automação Industrial e Controle de Processos
TE - 11019	Laboratório de Automação Industrial	
TE - 11017	Avaliação de Desempenho de Sistemas	Avaliação de Desempenho de Sistemas
TE - 11005	Autômatos e Linguagens Formais	Teoria da Computação
TE - 05199	Banco de Dados	Banco de Dados
TE - 11039	Cálculo I	Cálculo I
TE - 11041	Cálculo II	Cálculo II
TE - 11042	Cálculo III	Cálculo III
TE - 11034	Cálculo Numérico	Métodos Numéricos em Engenharia
TE - 05189	Circuitos Elétricos	Circuitos Elétricos
TE - 05184	Laboratório de Circuitos Elétricos	
TE - 05196	Compiladores	Compiladores
TE - 11002	Eletricidade	Física II
TE - 11004	Laboratório de Eletricidade	
TE - 05180	Eletrônica Analógica	Eletrônica Analógica
TE - 05181	Laboratório de Eletrônica Analógica	
TE - 05125	Eletrônica Digital	Eletrônica Digital
TE - 05126	Laboratório de Eletrônica Digital	
TE - 05203	Engenharia de Software	Engenharia de Software
TE - 05197	Estrutura de Dados I	Projetos de Engenharia II
TE - 05198	Estrutura de Dados II	-
TE - 05200	Informática e Sociedade	Atividades Curriculares de Extensão I
TE - 11020	Inteligência Computacional	Inteligência Computacional
TE - 05195	Introdução à Computação	Projetos de Engenharia I
CJ - 06003	Legislação Aplicada	<i>Equivale a 30 horas de Atividades Complementares</i>
TE - 05201	Lógica Matemática	-

TE - 05202	Matemática Discreta	-
TE - 11011	Microprocessadores e Microcontroladores e	Microprocessadores e Microcontroladores
TE - 11012	Laboratório de Microprocessadores e Microcontroladores	
TE - 05191	Probabilidade e Processos Estocásticos	Probabilidade e Estatística
		Processos Estocásticos
TE - 05172	Processamento Digital de Sinais	Processamento Digital de Sinais
TE - 11036	Redes de Computadores	Redes de Computadores
TE - 05182	Sistemas de Controle	Sistemas de Controle I
TE - 05183	Laboratório de Sistemas de Controle	
TE - 05100	Sistemas Operacionais	Sistemas Operacionais
TE - 11015	Transmissão Digital de Sinais	Comunicações Digitais
TE - 11016	Técnicas de Otimização	Técnicas de Otimização
	-	Redes de Computadores II
	-	Metodologia Científica
	-	Teoria da Computação II
	-	Teoria Eletromagnética
	-	Variáveis Complexas
TE - 11010	Sistemas e Programação Concorrentes	Sistemas e Programação Concorrentes

Anexo X - Declaração de aprovação da oferta (ou possibilidade de oferta) da(s) atividade(s) curricular(es) pela unidade responsável

Todas as disciplinas serão oferecidas pela própria Faculdade de Engenharia da Computação ou pelos professores do Instituto de Tecnologia que ministram disciplinas de Cálculo e Física.

Anexo XI - Declaração da(s) Unidade(s) responsável(is) pelo atendimento das necessidades referentes a infra-estrutura física e humana, esclarecendo a forma de viabilizá-la(s)

Atualmente todas as disciplinas precisam ser oferecidas usando a infra-estrutura já existente, a saber: quatro salas de aulas do pavilhão Bp e os (atualmente precários) laboratórios de ensino no prédio LEEC. O planejamento deve então incluir os recursos de infra-estrutura humana e física solicitados no corpo do PPC, incluindo-se a alocação de mais uma sala de aula em pavilhão (por exemplo, no Bp).

Anexo XII - Minuta de Resolução

RESOLUÇÃO Nº DE DE

EMENTA: Define o Currículo do Curso de Graduação em Engenharia da Computação e Altera a Resolução 3.426/CONSEP de 14 de julho de 2006.

O Reitor da Universidade Federal do Pará, no uso das atribuições que lhe conferem o Estatuto e o Regimento Geral e considerando o que define o inciso II, do Art. 53 da Lei nº9394/96, cumprindo a decisão da Colenda Câmara de Ensino de Graduação (Parecer nº.____) em conformidade com o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia da Computação aprovado em ___/___/___ pelo CONSEP promulga a seguinte

RESOLUÇÃO

Art. 1º O objetivo do curso de graduação em Engenharia da Computação é prover uma formação que capacite o profissional para a solução de problemas do mundo real, por meio da construção de modelos computacionais e de sua implementação.

Art. 2º O perfil do egresso desejado pelo curso é de um profissional capaz de desempenhar atividades e prover soluções nas áreas de ênfase: Sistemas Embarcados, Redes de Computadores e Telecomunicações.

Art. 3º O currículo do Curso de Graduação em Engenharia da Computação prevê atividades curriculares objetivando o desenvolvimento das habilidades e competências, conforme discriminado no Anexo I.

Art. 4º O curso de Graduação em Engenharia da Computação, constituir-se-á de cinco núcleos: Núcleo de Formação Básica, Núcleo de Formação Tecnológica Núcleo de Formação Suplementar, Núcleo de Formação Humanística e Outras.

Art. 5º A matrícula na disciplina Estágio Supervisionado somente será efetivada a partir da realização de um mínimo de 60% da carga horária. O Estágio Supervisionado deverá preferencialmente ser realizado em empresas que mantenham contrato/convênio para estágio com a UFPA ou na própria Instituição. O estágio deve efetivamente contribuir para a formação do engenheiro de computação.

Art. 6º A finalidade do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) será a de avaliar o desempenho do discente tendo em vista os objetivos gerais e o perfil do egresso pretendido para o curso e de acordo com seu projeto pedagógico. O discente poderá se matricular em TCC após ter concluído com

aproveitamento um número de disciplinas equivalente a no mínimo 2.160 horas. O TCC do Curso de Engenharia da Computação será equivalente a 240 horas

Art. 7º A duração do Curso será de cinco (5) anos.

Parágrafo Único: O tempo de permanência do aluno no curso não poderá ultrapassar oito (8) anos.

Art. 8º Para integralização do currículo do curso o aluno deverá ter concluído 3.600 horas, assim distribuídas:

- ◆ 1410 horas de Núcleo de Formação Básica
 - 1140 horas de Atividades Curriculares Teóricas
 - 270 horas de Prática
- ◆ 810 horas de Núcleo de Formação Tecnológica
 - 660 horas de Atividades Curriculares Teóricas
 - 150 horas de Prática
- ◆ 420 horas de Núcleo de Formação Humanística
 - A formação humanística será fomentada através de atividades extracurriculares, tais como a participação em projetos de extensão, empreendedorismo, plano de negócios e Legislação.
- ◆ 360 horas de Núcleo Suplementar
- ◆ 600 horas de Outras (Estágio Supervisionado e TCC)

Art. 9º Caberá ao Conselho da Faculdade instituir uma comissão interna para avaliação e acompanhamento do Projeto Pedagógico do Curso.

Art. 10 A presente resolução entra em vigor a partir de Fevereiro de 2010, contemplando os alunos ingressantes a partir do ano 2010 e revogando-se todas as disposições em contrário.

Anexos (da Resolução)

I - Demonstrativo das Atividades Curriculares por Habilidades e Competências

Habilidades e competências	Atividades curriculares
Exercício das atividades técnicas inerentes da profissão de engenheiro: 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; assumir a postura de permanente busca de atualização profissional	<ul style="list-style-type: none">- Álgebra Linear- Cálculo I- Cálculo II- Cálculo III- Métodos Numéricos para Engenharia- Variáveis Complexas- Probabilidade e Estatística- Processos Estocásticos- Programação- Estruturas de Dados- Teoria da Computação- Teoria da Computação II- Arquitetura e Organização de Computadores- Sistemas Operacionais- Computação Gráfica e Processamento de Imagem- Física- Física II- Circuitos Elétricos- Eletrônica Analógica- Eletrônica Digital- Teoria Eletromagnética- Sinais e Sistemas- Processamento Digital de Sinais- Comunicações Digitais- Banco de Dados- Engenharia de Software- Redes de Computadores- Redes de Computadores II- Inteligência Computacional- Projetos de Hardware e Interfaceamento- Automação Industrial e Controle de Processos- Microprocessadores e Microcontroladores- Primeira disciplina optativa- Segunda disciplina optativa- Terceira disciplina optativa- Quarta disciplina optativa- Estágio Supervisionado- Trabalho de Conclusão de Curso
Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental	<ul style="list-style-type: none">- Atividades Curriculares de Extensão I- Atividades Curriculares de Extensão II- Atividades Curriculares de Extensão III- Atividades Curriculares de Extensão IV- Atividades Complementares
Avaliar a viabilidade econômica na engenharia;	<ul style="list-style-type: none">- Empreendedorismo e Planos de Negócios
Atuar em equipes multidisciplinares; comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;	<ul style="list-style-type: none">- Metodologia Científica- Projetos de Engenharia I- Projetos de Engenharia II

II - Desenho Curricular do Curso

Núcleo	Dimensão	Atividade Curricular	C.H.
I. Formação Básica	Matemática	- Álgebra Linear	30
		- Cálculo I	60
		- Cálculo II	60
		- Cálculo III	60
		- Métodos Numéricos para Engenharia	60
		- Variáveis Complexas	30
		- Probabilidade e Estatística	60
		- Processos Estocásticos	30
	Computação Básica	- Programação	90
		- Estruturas de Dados	90
- Teoria da Computação		30	
- Teoria da Computação II		60	
- Arquitetura e Organização de Computadores		60	
- Sistemas Operacionais		60	
- Computação Gráfica e Processamento de Imagem		90	
Física	- Física	60	
	- Física II	60	
Eletricidade	- Circuitos Elétricos	90	
	- Eletrônica Analógica	90	
	- Eletrônica Digital	90	
	- Teoria Eletromagnética	60	
	Integração dos assuntos das disciplinas	- Projetos de Engenharia I	60
		- Projetos de Engenharia II	30
SUBTOTAL DO NÚCLEO			1410
II. Formação Tecnológica	Processamento de Sinais e Telecomunicações	- Sinais e Sistemas	60
		- Processamento Digital de Sinais	60
		- Comunicações Digitais	60
	Computação Aplicada	- Banco de Dados	90
		- Engenharia de Software	60
		- Redes de Computadores	60
		- Redes de Computadores II	60
	- Inteligência Computacional	60	
Sistemas Embarcados	- Projetos de Hardware e Interfaceamento	60	

		- Automação Industrial e Controle de Processos	60
		- Microprocessadores e Microcontroladores	90
	Integração dos assuntos das disciplinas	- Projetos de Engenharia III	90
SUBTOTAL DO NÚCLEO			810
III. Formação Humanística		- Empreendedorismo e Planos de Negócios	30
		- Metodologia Científica	30
		- Atividades Curriculares de Extensão I	90
		- Atividades Curriculares de Extensão II	90
		- Atividades Curriculares de Extensão III	90
		- Atividades Curriculares de Extensão IV	90
SUBTOTAL DO NÚCLEO			420
IV. Formação Suplementar (cursar um mínimo de 4 disciplinas optativas)	Disciplinas da ênfase escolhida pelo discente	- Primeira disciplina optativa	60
		- Segunda disciplina optativa	60
		- Terceira disciplina optativa	60
		- Quarta disciplina optativa	60
		- Atividades Complementares	120
SUBTOTAL DO NÚCLEO			360
V. Outras		- Estágio Supervisionado	360
		- Trabalho de Conclusão de Curso	240
SUBTOTAL DO NÚCLEO			600
TOTAL GERAL			3600

III - Contabilidade Acadêmica

UNIDADE RESPONSÁVEL PELA OFERTA	ATIVIDADES CURRICULARES	TOTAL DO PERÍODO LETIVO	CARGA HORÁRIA			
			SEMANAL			
			TEÓRICA	PRÁTICA	EXTENSÃO	TOTAL
ITEC	Álgebra Linear	30	2	-	-	2
ITEC	Arquitetura e Organização de Computadores	60	4	-	-	4
ITEC	Atividades Complementares	120	-	8	-	8
ITEC	Automação Industrial e Controle de Processos	60	4	-	-	4
ITEC	Avaliação de Desempenho de Sistemas	60	4	-	-	4
ITEC	Banco de Dados	90	4	2	-	6
ITEC	Banco de Dados II	60	4	-	-	4
ITEC	Cálculo I	60	4	-	-	4
ITEC	Cálculo II	60	4	-	-	4
ITEC	Cálculo III	60	4	-	-	4
ITEC	Circuitos Elétricos	90	4	2	-	6
ITEC	Compiladores	60	4	-	-	4
ITEC	Computação Gráfica e Processamento de Imagem	90	4	2	-	6
ITEC	Comunicações Digitais	60	4	-	-	4
ITEC	Comunicações Digitais II	60	4	-	-	4
ITEC	Controle Digital	60	4	-	-	4
ITEC	Desenvolvimento de Software para Redes de Computadores e Web	60	4	-	-	4
ITEC	Eletrônica Analógica	90	4	2	-	6
ITEC	Eletrônica Digital	90	4	2	-	6
ITEC	Empreendedorismo e Planos de Negócios	30	2	-	-	2
ITEC	Engenharia de Software	60	4	-	-	4

ITEC	Engenharia de Software II	60	4	-	-	4
ITEC	Estágio Supervisionado	360	-	24	-	24
ITEC	Filtragem Adaptativa	60	4	-	-	4
ITEC	Física	60	4	-	-	4
ITEC	Física II	60	4	-	-	4
ITEC	Inglês Instrumental	60	4	-	-	4
ITEC	Inteligência Computacional	60	4	-	-	4
ITEC	Interação Humano Computador	60	4	-	-	4
ITEC	Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS	60	4	-	-	4
ITEC	Lógica programável e linguagens de hardware	60	4	-	-	4
ITEC	Metodologia Científica	30	2	-	-	2
ITEC	Métodos Numéricos para Engenharia	60	4	-	-	4
ITEC	Microprocessadores e Microcontroladores	90	4	2	-	6
ITEC	Mineração de Dados	60	4	-	-	4
ITEC	Projetos de Engenharia I	60	-	4	-	4
ITEC	Projetos de Engenharia II	30	-	2	-	2
ITEC	Projetos de Engenharia III	90	-	6	-	6
ITEC	Atividades Curriculares de Extensão I	90	-	-	6	6
ITEC	Atividades Curriculares de Extensão II	90	-	-	6	6
ITEC	Atividades Curriculares de Extensão III	90	-	-	6	6
ITEC	Atividades Curriculares de Extensão IV	90	-	-	6	6
ITEC	Processamento de Imagens	60	4	-	-	4
ITEC	Processamento de Voz	60	4	-	-	4
ITEC	Processamento Digital de Sinais	60	4	-	-	4
ITEC	Probabilidade e Estatística	60	4	-	-	4
ITEC	Processos Estocásticos	30	2	-	-	2
ITEC	Programação	90	4	2	-	6

ITEC	Estruturas de Dados	90	4	2	-	6
ITEC	Projeto de Hardware e Interfaceamento	60	4	-	-	4
ITEC	Projeto de Redes de Computadores	60	4	-	-	4
ITEC	Projeto de Circuito Integrados	60	4	-	-	4
ITEC	Projeto de Sistemas em Chip	60	4	-	-	4
ITEC	Realidade Virtual	60	4	-	-	4
ITEC	Redes de Computadores	60	4	-	-	4
ITEC	Redes de Computadores II	60	4	-	-	4
ITEC	Redes Móveis	60	4	-	-	4
ITEC	Redes Ópticas	60	4	-	-	4
ITEC	Serviços e Segurança em TCP/IP	60	4	-	-	4
ITEC	Sinais e Sistemas	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas de Controle I	90	4	2	-	6
ITEC	Sistemas de Controle II	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas de TV Digital	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Distribuídos	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas e Programação Concorrentes	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Embarcados	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Multiportadora	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Operacionais	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Multimídia	60	4	-	-	4
ITEC	Sistemas Paralelos	60	4	-	-	4
ITEC	Técnicas de Otimização	60	4	-	-	4
ITEC	Tecnologias de Acesso Banda Larga	60	4	-	-	4
ITEC	Teoria da Computação	30	2	-	-	2
ITEC	Teoria da Computação II	60	4	-	-	4
ITEC	Teoria Eletromagnética	60	4	-	-	4
ITEC	Teoria Eletromagnética II	60	4	-	-	4

ITEC	Tópicos Especiais em Telecomunicações I	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Telecomunicações II	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Telecomunicações III	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Telecomunicações IV	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Redes de Computadores I	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Redes de Computadores II	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Redes de Computadores III	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Redes de Computadores IV	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados I	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados II	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados III	60	4	-	-	4
ITEC	Tópicos Especiais em Sistemas Embarcados IV	60	4	-	-	4
ITEC	Trabalho de Conclusão de Curso	240	-	16	-	16
ITEC	Variáveis Complexas	30		2	-	2

IV - Atividades Curriculares por Período letivo

1º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Física	60
	Cálculo I	60
	Eletrônica Digital	90
	Programação	90
	Projetos de Engenharia I	60
	TOTAL	360

2º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Cálculo II	60
	Estruturas de Dados	90
	Arquitetura e Organização de Computadores	60
	Álgebra Linear	30
	Variáveis Complexas	30
	Física II	60
	Projetos de Engenharia II	30
	TOTAL	360

3º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Cálculo III	60
	Circuitos Elétricos	90
	Sistemas Operacionais	60
	Redes de Computadores	60
	Atividades Curriculares de Extensão I	90
	TOTAL	360

4º. Período letivo		
	Disciplina	Carga horária
	Eletrônica Analógica	90
	Probabilidade e Estatística	60
	Sinais e Sistemas	60
	Redes de Computadores II	60
	Atividades Curriculares de Extensão II	90
	TOTAL	360

5º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Processos Estocásticos	30
	Teoria da Computação	30
	Engenharia de Software	60
	Processamento Digital de Sinais	60
	Microprocessadores e Microcontroladores	90

	Projetos de Engenharia III	90
	TOTAL	360

6º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Projetos de Hardware e Interfaceamento	60
	Banco de Dados	90
	Automação Industrial e Controle de Processos	60
	Teoria Eletromagnética	60
	Atividades Curriculares de Extensão III	90
	TOTAL	360

7º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Empreendedorismo e Planos de Negócios	30
	Metodologia Científica	30
	Comunicações Digitais	60
	Inteligência Computacional	60
	Primeira disciplina optativa	60
	Atividades Complementares	120
	TOTAL	360

8º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Computação Gráfica e Processamento de Imagem	90
	Teoria da Computação II	60
	Métodos Numéricos para Engenharia	60
	Segunda disciplina optativa	60
	Atividades Curriculares de Extensão IV	90
	TOTAL	360

9º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Terceira disciplina optativa	60
	Quarta disciplina optativa	60
	Estágio Supervisionado	240
	TOTAL	360

10º. Período letivo		
	Atividades Curriculares	Carga horária
	Estágio Supervisionado	120
	Trabalho de Conclusão de Curso	240
	TOTAL	360