

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE COMPUTAÇÃO
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DE COMPUTAÇÃO

Projeto Político Pedagógico do Curso de Graduação em *Engenharia de Computação*

Projeto Político Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Computação. O oferecimento deste curso de graduação é uma iniciativa conjunta da Escola de Engenharia de São Carlos e do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, ambos do Campus da USP em São Carlos.

Universidade de São Paulo
Área 1 do Campus USP São Carlos
Avenida Trabalhador São-carlense, 400.
13566-590 São Carlos, SP

Área 2 do Campus USP São Carlos
Avenida João Dagnone, 1100 – Santa Angelina –
13563-120 São Carlos, SP

São Carlos, 26 de junho de 2019

RESUMO

O projeto político pedagógico (PPP) do Curso de Graduação em Engenharia da Computação é descrito neste documento. A elaboração do projeto, oferecimento e execução do curso são iniciativas da Escola de Engenharia de São Carlos e do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, sediados no Campus da USP em São Carlos.

O objetivo principal do curso é a formação de recursos humanos plenamente capacitados para exercer atividades profissionais relacionadas com áreas que constituem interface entre engenharia elétrica e ciências da computação.

A análise dos panoramas científico, tecnológico e do mercado de trabalho aponta para uma demanda de profissionais com o perfil esboçado neste documento. A partir da criação do curso, uma ampla faixa de perfis, adaptados às rápidas mudanças tecnológicas, será colocada à disposição dos alunos por intermédio de grupo de disciplinas complementares.

A proposta contempla um perfil diferenciado em relação a diversos cursos de engenharia de computação já implantados no país e faz uso das amplas experiências pedagógica, científica e de prestação de serviços à comunidade da Escola de Engenharia de São Carlos e do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação.

A matriz curricular proposta atende, em conteúdo, às recomendações do perfil profissional para cursos de engenharia, sugeridas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE).

Neste documento é apresentado o perfil profissional projetado para os egressos, as habilidades que serão adquiridas, a matriz curricular proposta, a comparação com as diretrizes propostas pelo CNE e as etapas que serão elaboradas a partir da implantação do curso.

O curso faz uso da capacidade instalada nos dois campi da USP em São Carlos, atendendo aos requisitos da política adotada pela Universidade de São Paulo de ampliar a gama de serviços de qualidade oferecidos à sociedade brasileira.

ÍNDICE

RESUMO	2
INTRODUÇÃO	4
CRIAÇÃO E RECONHECIMENTOS DO CURSO	4
CENÁRIO TECNOLÓGICO.....	4
CENÁRIO DE CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL.....	5
CENÁRIO EMPRESARIAL E DE NEGÓCIOS	6
CENÁRIO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO E CURSOS SIMILARES	7
CENÁRIO UNIVERSITÁRIO NA USP SÃO CARLOS	7
INFRAESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS EXISTENTES.....	8
DIRETRIZES PARA O PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO	8
ESTRUTURA PEDAGÓGICA E CURRICULAR	8
PERFIL PROFISSIONAL	9
ÁREAS DE ATUAÇÃO	10
MATRIZ CURRICULAR	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
DIRETRIZES PARA A CONSTRUÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR	11
DISCIPLINAS.....	11
DESCRIÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR.....	13
CARGA DIDÁTICA TOTAL DO CURSO	14
SOBRE O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO	14
INFRAESTRUTURA E GERÊNCIA	17
PARCERIA ENTRE UNIDADES.....	17
NÚMERO DE ALUNOS.....	17
GERÊNCIA DO CURSO	17
LOCAL DE ATIVIDADES DO CURSO	18
ETAPAS FUTURAS	18
CONCLUSÕES	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organograma dos núcleos de disciplinas do curso.	12
--	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Duração do curso de engenharia de computação.	13
Tabela 2. Resumo da quantidade de horas do curso de engenharia de computação.	13
Tabela 3. Quadro-resumo da distribuição por semestre das disciplinas obrigatórias e optativas eletivas.....	13
Tabela 4. Distribuição da carga total entre os núcleos didáticos básico e profissionalizante. O ciclo básico é subdividido para visualização mais adequada.	14
Tabela 5. Lista de disciplinas e classificação de acordo com o núcleo didático.....	15
Tabela 6. Porcentagens do total da carga didática dos conteúdos do curso e comparação com o exigido pela resolução CNE/CES 11.....	16

INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico observado nos últimos tempos nas áreas de engenharia elétrica e ciências da computação tem provocado mudanças radicais não só no cenário tecnológico, mas também naqueles que regulam as relações entre empresas, clientes e mercados. As mudanças atingiram também as profissões tradicionais; assim, para atender a estas novas solicitações, novos desafios foram também impostos às instituições formadoras de profissionais.

CRIAÇÃO E RECONHECIMENTOS DO CURSO

Processo de Criação – nº 02.1.16.18.0

Data de Criação do Curso: Aprovação pelo Conselho Universitário em 20/08/2002
Primeira turma ingressante: 2003

1º Reconhecimento (*válido por três (3) anos*):

Aprovado pela Portaria CEE número 57/2007 de 26/02/2007 – Publicado no DOE em 27/02/2007.

2º Reconhecimento (*válido por cinco (5) anos*):

Aprovado pela Portaria CEE/ GP nº 120/2010, de 28/04/2010 – Publicado no DOE de 30/04/2010.

3º Reconhecimento (*válido por cinco (5) anos*):

Aprovado pela Portaria CEE/ GP nº 203, de 20/05/2015 – Publicado no DOE de 22/05/2015.

CENÁRIO TECNOLÓGICO

O uso cada vez mais generalizado dos sistemas eletrônicos, nos mais diversos ramos, da atividade humana foi possível graças à integração, cada vez mais elevada, de sistemas em escala. Com esta integração, foi estabelecido um nível de miniaturização de componentes e produtos que viabilizou o oferecimento de uma extensa gama de serviços, jamais observada. Terminais portáteis realizando as mais diferentes funções são oferecidos aos usuários em intervalos de tempo cada vez menores, encontrando-se dentre eles os aparelhos de telefonia celular, microcomputadores portáteis, aparelhos de monitoração de funções médicas e telecomando.

O microprocessador tornou-se assim o componente eletrônico básico, fazendo parte de praticamente todo sistema eletrônico. A partir da digitalização das informações, o projeto de funções e serviços tem sido possível a partir de programação específica.

Esses novos componentes, sistemas e maneira de processar as informações, aliados à Internet, foram os responsáveis pelas profundas transformações observadas no cenário tecnológico.

Em consequência, observa-se a aplicação de sistemas computacionais em praticamente todas as atividades humanas. O domínio dos conhecimentos subjacentes às áreas de computação, eletrônica e tecnologia de informação é estratégico do ponto de vista de domínio tecnológico e mesmo das relações comerciais entre as nações na sociedade moderna. Por exemplo, a importação de componentes de hardware e de software é um dos fatores que mais oneram a balança comercial brasileira. Assim sendo, a formação de recursos humanos que integrem esses conhecimentos, favorecendo a formação multidisciplinar, é uma iniciativa necessária e estratégica. O curso de Engenharia de Computação, proposto pelo Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação da EESC-USP e pelos Departamentos de Sistemas de Computação e de Ciências de Computação do ICMC-USP, está plenamente em consonância com essas tendências atuais.

CENÁRIO DE CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL

As mudanças tecnológicas, juntamente com as alterações estruturais e conjunturais que ocorreram principalmente na última década, influenciaram decisivamente o perfil dos profissionais de praticamente todas as áreas. Habilidades como conhecimentos de computação, consideradas no passado como fatores decisórios na distinção entre aspirantes a um cargo, constituem hoje parte integrante do perfil profissional de quase todas as categorias profissionais.

Como resultado das mudanças, o número de vagas dos empregos formais em empresas tradicionalmente usuárias de mão-de-obra declinou, em função não só de reformas econômicas, mas também como fruto de processos industriais com elevado grau de automação. O novo cenário profissional deve contemplar aqueles profissionais que possam exibir em seu perfil aspectos até então considerados secundários como iniciativa, criatividade, capacidade de comunicação e liderança e iniciativa para empreendimentos. A visão sistêmica é aspecto essencial deste perfil, contemplando conhecimento técnico, mercadológico, empresarial, financeiro, além de aspectos éticos da aplicação dos conhecimentos, relações sociais e respeito ao meio ambiente.

Outro aspecto a ser destacado neste novo perfil profissional é a capacidade de adaptação rápida em diferentes funções e negócios, praticados em ambiente altamente competitivo. Muitos países como o Brasil estão hoje em um processo de implantação de infraestrutura tecnológica. Uma vez estabelecida essa infraestrutura, terão destaque ou sucesso empresarial aqueles profissionais, ou empresas, que puderem propor usos criativos para a tecnologia à disposição. É como se a infraestrutura se tornasse transparente e a preocupação principal dos novos profissionais passasse a ser exclusivamente o próprio negócio.

Conhecimento em grau adequado do novo cenário tecnológico é aspecto fundamental para dotar o profissional de criatividade para iniciar novos negócios nesse cenário.

Os engenheiros eletricitas e de telecomunicações, assim como os egressos de cursos de ciências da computação são hoje profissionais dos mais requisitados; profissionais que possam transitar com desenvoltura nesses novos cenários deverão ocupar os postos de trabalho nos próximos anos. A tônica na etapa de recrutamento tem sido — e deve continuar sendo por um bom tempo — a de “quanto mais eclético melhor”.

Atualmente, para ocupar os postos de trabalho já satisfazendo esses requisitos, profissionais oriundos de cursos tradicionais, principalmente de engenharia elétrica, têm ampliado seus horizontes profissionais com cursos de curta ou média duração em computação, economia, administração de empresas e direito. Gradativamente, tais habilidades deverão — e algumas delas já são — ser incorporadas aos cursos de graduação tradicionais.

CENÁRIO EMPRESARIAL E DE NEGÓCIOS

As mudanças tecnológicas alteraram radicalmente as plantas industriais, os produtos, os negócios e a economia. Com isso, os países têm assistido nos últimos anos a elevação das taxas de desemprego, somente observada no passado recente por motivos essencialmente oriundos de conjunturas econômicas: setores tradicionalmente empregadores de muita mão-de-obra, como o automobilístico e de derivados da cana de açúcar, têm feito uso em massa de processos cada vez mais automatizados. Baseados em um exército de robôs de última geração, os processos industriais automatizados têm melhorado a qualidade e reduzido os preços dos produtos, melhorando também a condição de trabalho dos trabalhadores, evitando riscos à sua saúde. Por outro lado, setores como os de telecomunicações e computadores têm ampliado seus negócios, construindo uma extensa rede de infraestrutura; entretanto, há previsões que indicam a redução da taxa de crescimento destes setores em função da completa implantação dessa infraestrutura e, concomitantemente, indicam taxas crescentes do setor de serviços. É o fenômeno de migração de parte dos empregos.

Observa-se na economia um aumento substancial do número de empresas de tecnologia, formadas por volumes de capital dos mais diversos tamanhos e em geral são constituídas a partir de um produto ou de uma idéia. Embora haja previsões indicando a permanência no mercado de um número menor de empresas em comparação com o que ocorreu em passado recente, não há dúvidas de que elas têm trazido fôlego à economia dos mais diversos países, mesmo em fases de crescimento menor. A criação de empresas do tipo “pontocom” incrementa as do tipo “telecom”, responsáveis pela infraestrutura. Juntamente com as empresas de entretenimento, a economia mundial tem testemunhado fusões e aquisições bilionárias, demonstrando não só a saúde financeira desses setores, mas também a nova realidade, fortemente baseada em criatividade e na aposta futura do sucesso da convergência de serviços.

Os negócios ligados à rede mundial de computadores têm permitido aumento substancial do número de vagas no mercado de automação industrial e bancária, comércio eletrônico, empresas de logística e infraestrutura de telecomunicações.

CENÁRIO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO E CURSOS SIMILARES

Em boa parte do mundo os cursos de engenharia elétrica e de computação estão reunidos em departamentos comuns. No Brasil, os cursos de ciências da computação, em geral, foram criados nos departamentos ligados às ciências matemáticas. No entanto, as iniciativas para criação dos cursos de engenharia de computação partiram, na maioria dos casos, de parcerias entre departamentos de engenharia elétrica e de ciências da computação. No setor do ensino privado, inúmeras escolas já oferecem o curso, com base na demanda aquecida. Atualmente existem mais de 40 instituições de ensino superior públicas e privadas autorizadas pelo MEC a oferecer o curso de Engenharia da Computação. Algumas das instituições públicas que oferecem cursos de engenharia da computação são: Escola Federal de Engenharia de Itajubá; Escola Politécnica da USP; Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação juntamente com o Instituto de Computação da UNICAMP; Instituto Tecnológico de Aeronáutica; PUC do Rio de Janeiro; Universidade Federal de Pernambuco; Universidade Federal de São Carlos; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Instituto Militar de Engenharia (IME); Universidade Federal do Amazonas entre outras.

CENÁRIO UNIVERSITÁRIO NA USP SÃO CARLOS

O Campus da USP em São Carlos oferece os cursos de **Engenharia Elétrica**, a cargo do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação da EESC, e os cursos de **Bacharelado em Ciências de Computação e Bacharelado em Sistemas de Informação**, a cargo dos Departamentos de Sistemas e de Ciências de Computação do ICMC.

O curso de Engenharia Elétrica é realizado em cinco anos e oferece as modalidades de eletrônica e sistemas de energia e automação; além disso, oferece certificados de estudos especiais em sistemas digitais, automação e controle, telecomunicações, sistemas de potência e engenharia biomédica.

O curso de Bacharelado em Ciências de Computação, que tem a computação como atividade fim, é oferecido em período integral, com duração de cinco anos e oferece também aos seus alunos a possibilidade de realização de ênfases em áreas específicas de sistemas de computação. O curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, que tem a computação como atividade meio, é oferecido no período noturno com duração de quatro anos. Os Departamentos de Sistemas e de Ciências de Computação oferecem ainda, há mais de duas décadas, a ênfase em computação para alunos dos cursos das demais áreas do Campus.

O curso de graduação em Engenharia de Computação passa a integrar o conjunto de habilitações já oferecidas, ampliando o número de vagas a partir da experiência das duas unidades instaladas em São Carlos, estabelecendo, assim, um vínculo importante de conhecimentos acumulados em duas áreas de conhecimento científico e tecnológico.

INFRAESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS EXISTENTES

A infraestrutura física disponível no atual Campus da USP em São Carlos e as novas edificações necessárias para a instalação de laboratórios e salas de aulas foram e continuam sendo aperfeiçoados na Área 2 do Campus. As instalações dos departamentos, SEL-EESC, SSC-ICMC e SCC-ICMC, na Área 1 do Campus também são utilizadas para laboratórios básicos. Somadas, a infraestrutura instalada é responsável pela consecução dos objetivos do curso.

A dimensão do corpo docente e de funcionários dos departamentos foi ampliada para manter a qualidade e excelência dos serviços prestados, marca inegável do Campus da USP em São Carlos.

A infraestrutura de equipamentos, assim como a física, continua sendo ampliada para também proporcionar a realização das etapas responsáveis pela consolidação dos objetivos do curso.

DIRETRIZES PARA O PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO

A seguir são apresentadas as diretrizes que nortearam a elaboração do projeto político pedagógico e da matriz curricular. Desse modo, são apresentadas as ementas resumidas das disciplinas que compõem os núcleos básico, profissionalizante e de formação específica, bem como aquele das optativas eletivas.

ESTRUTURA PEDAGÓGICA E CURRICULAR

Os objetivos pedagógicos do curso de engenharia de computação serão alcançados a partir de estrutura curricular centrada na possibilidade de incorporação imediata de avanços científicos e tecnológicos.

As seguintes diretrizes pedagógicas são tomadas como base para o projeto pedagógico do curso:

Permitir visão clara das tendências e relevância tecnológica do ponto de vista sócio-econômico;

1. Proporcionar imersão do estudante em ambiente essencialmente científico e tecnológico, livre e criativo;
2. Atentar para que os conteúdos curriculares atendam adequadamente às “diretrizes curriculares para os cursos de engenharia”, elaboradas pelo Conselho Federal de Educação, de acordo com a resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002¹.
3. Proporcionar equilíbrio entre disciplinas do núcleo básico e de formação específica para manter o projeto pedagógico sempre ajustado às mudanças tecnológicas;
4. Permitir que as disciplinas do núcleo de formação específica exibam conteúdo variável, sempre ajustado às alterações científicas e tecnológicas;

¹ A resolução CNE/CES 11/2002 foi publicada no Diário Oficial da União em 9 de abril de 2002, Seção 1, p.32.

5. Alocar uma parte adequada das disciplinas para que tenham caráter de livre escolha: a composição e recomposição do conhecimento, em qualquer etapa, devem ficar a cargo do estudante. Para orientá-lo durante o curso, assessoria pedagógica deve ser um serviço oferecido.
6. Criar uma gama de perfis profissionais com base em disciplinas de livre escolha para que o estudante possa optar por aquele(s) que mais se adapte(m) às suas habilidades;
7. Criar um sistema de acompanhamento pedagógico que evite a desadaptação temporária do estudante do perfil inicialmente escolhido;
8. Incentivar o engajamento, após a adaptação ao esquema de estudos, que pode durar no máximo o primeiro semestre, em algum tema de estudo oriundo do ambiente escolar ou empresarial. Para tanto, o engajamento em projetos de iniciação científica, formatura, monitoria e estágio será estimulado;
9. Estimular o trabalho em equipe, uso de redes de computadores e, quando necessário, ensino à distância;
10. Proporcionar, sempre que couber, simulação de ambiente empresarial para estimular o trabalho em grupo e a responsabilidade;
11. Permitir o desenvolvimento de perfil profissional eclético, com conhecimento de atuação em mercados, economia e atendimento a clientes;
12. Estimular a atuação social com prestação de assessoria a escolas, entidades públicas e assistenciais;
13. Estimular a preocupação com questões sociais, ambientais e de sustentabilidade no desenvolvimento de projetos e na atuação profissional;
14. Reforçar os princípios da investigação científica rigorosa, incentivar a realização de projetos criativos, a comunicação clara e eficiente.
15. Congressos anuais do curso, onde são formados grupos de trabalhos (entre professores e alunos) a partir da seleção de assuntos eleitos como relevantes, como por exemplo, discussão específica sobre retenção, entre outros.
16. A semana de Engenharia de Computação é proposta como atividade acadêmica, integrante do calendário anual do curso.

PERFIL PROFISSIONAL

O perfil do egresso de um curso de Engenharia de Computação compreenderá uma sólida formação técnica-científica e profissional geral, que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade. Faz parte do perfil do egresso a postura de permanente busca da atualização profissional.

O egresso do curso de engenharia de computação deve apresentar as seguintes habilidades como profissional:

1. Atuar em área da engenharia eletrônica, computação, telecomunicações, microeletrônica, automação e sistemas, tecnologia da informação, processamento de sinais e multimídia, inteligência artificial, robótica, engenharia de software, redes de computadores, simulação, banco de dados;

2. Atuar em aplicação de conhecimentos na análise, projeto e desenvolvimento de sistemas de informática, englobando o desenvolvimento de produtos e programas de uso específico. Atuação específica inclui projetos de sistemas que utilizem tecnologia digital e de informática, criação e teste de programas de aplicação específica, teste e padronização de componentes, sistemas e programas, suporte técnico para vendas e divulgação de produtos de informática;
3. Projetar e desenvolver dispositivos e sistemas para desenvolvimento de sistemas para processamento da informação, comunicação e para sistemas de controle;
4. Projetar e desenvolver sistemas e tecnologias para aquisição da informação, armazenamento e comunicação, tornando sua atuação relevante na atual era da informação;
5. Demonstrar capacidade de liderança e para trabalho em grupo;
6. Possuir criatividade e espírito empreendedor;
7. Ter facilidade para assimilar novas tecnologias;
8. Conhecer relações de mercado, organização empresarial, desenvolvimento de produtos, atendimento ao cliente;
9. Atuar em pesquisa e desenvolvimento;
10. Agir com responsabilidade social e ambiental ao aplicar conhecimentos e tecnologias.

ÁREAS DE ATUAÇÃO

Os engenheiros de computação poderão atuar em áreas ligadas ao uso e desenvolvimento de computadores pessoais e de grande porte, redes locais, metropolitanas e de longa distância de computadores, comunicação entre e por computadores, visão computacional, inteligência artificial, programação, modelagem de bancos de dados, gerência de sistemas, comunicação via satélites, telefonia fixa e celular, sistemas de comunicações ópticas, robótica e sistemas de controle, processamento de voz, som e imagem para usos médico, industrial e entretenimento, projetos de circuitos integrados, desenvolvimento de ferramentas auxiliadas por computador.

São posições típicas de trabalho ocupadas por engenheiros de computação as de engenheiro de projeto digital, administrador de rede, arquiteto de computadores, administrador de sistemas computacionais, engenheiro de sistemas embarcados, engenheiro de rede, engenheiro de software, programador técnico, projetista de circuitos integrados, engenheiro de controle industrial, engenheiro projetista VHDL, engenheiro de sistemas, gerente de engenharia.

MATRIZ CURRICULAR

As diretrizes e a matriz curricular são descritas nesta seção.

DIRETRIZES PARA A CONSTRUÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR

A matriz curricular foi construída a partir das seguintes premissas:

1. A atuação do profissional formado no curso deve estar situada na interface científica e tecnológica entre a engenharia elétrica/eletrônica e a ciência da computação;
2. O perfil do egresso deve atender às “diretrizes curriculares para os cursos de engenharia” e “diretrizes curriculares de cursos da área de computação e informática”, propostas pelo Conselho Nacional de Educação, vinculado ao Ministério da Educação;
3. A vocação científica e tecnológica e a organização das matrizes curriculares dos departamentos foram aproveitadas e ampliadas;
4. As disciplinas que apresentam o mesmo conteúdo programático foram divididas entre os departamentos, ficando o enfoque e o conteúdo sob a responsabilidade dos docentes das áreas correlatas de cada departamento;
5. As disciplinas comuns poderão ser oferecidas pelos departamentos em sistema de alternância ou em semestres consecutivos;
6. Uma porcentagem do número total de créditos ficou reservada para disciplinas optativas eletivas, podendo compor um perfil. O número de perfis profissionais não é restrito e eles poderão ser propostos em qualquer momento. Os perfis sugeridos devem observar as áreas de interface entre engenharia elétrica/eletrônica e ciências da computação;
7. Somente disciplinas consideradas básicas das duas áreas de interface foram alocadas na matriz curricular;
8. As disciplinas básicas e comuns da matriz curricular dos cursos de engenharia, que atualmente são de responsabilidade dos Departamentos de Sistemas e de Ciências de Computação, foram computadas separadamente e consideradas pertencentes ao núcleo básico e comum;
9. A carga horária de aulas formais deve ser a menor possível, resguardadas as especificidades de cada disciplina.

DISCIPLINAS

Na Figura 1 é ilustrado o organograma das disciplinas. O curso é formado por quatro blocos principais: um bloco básico para toda a carreira, um bloco de disciplinas de engenharia, outro de disciplinas de computação e o de disciplinas optativas eletivas (incluindo perfis de ênfase). A distribuição das ementas considera as diretrizes para os cursos de engenharia e ciências da computação sugeridas pelo CNE.

Organograma das disciplinas

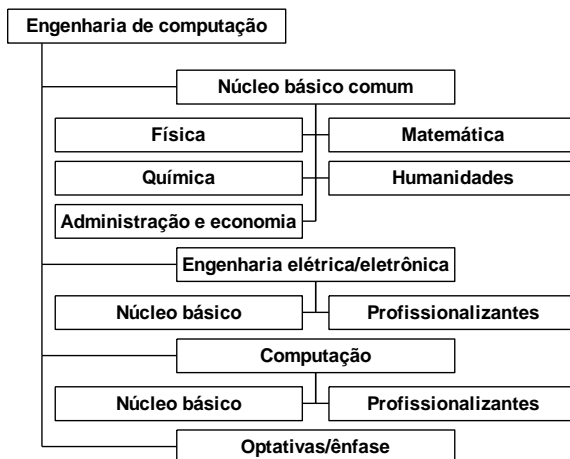


Figura 1. Organograma dos núcleos de disciplinas do curso.

As disciplinas do núcleo básico comum são constituídas a partir do conteúdo das disciplinas profissionalizantes, evitando repetições de conteúdo e excesso de carga horária.

A constituição das disciplinas dos núcleos básico e profissionalizante segue as seguintes diretrizes:

1. O núcleo básico é constituído por um grupo de disciplinas que reúne o conteúdo essencial para satisfazer ao perfil profissional projetado, entendendo-se como a formação sólida em áreas como física e matemática;
2. O núcleo profissionalizante deve proporcionar um perfil fortemente baseado em engenharia eletrônica, computação e áreas de interface;
3. As disciplinas do núcleo profissionalizante têm como finalidade englobar o conteúdo das áreas de:
 - 3.1. Processamento digital de sinais para aplicações em todas as áreas de engenharia elétrica e computação;
 - 3.2. Microeletrônica: projetos de circuitos integrados analógicos e digitais;
 - 3.3. Sistemas digitais;
 - 3.4. Robótica e automação;
 - 3.5. Telecomunicações;
 - 3.6. Engenharia de Software;
 - 3.7. Sistemas Computacionais Distribuídos;
 - 3.8. Computação Gráfica;
 - 3.9. Banco de Dados;
 - 3.10. Hipermídia e Multimídia;
 - 3.11. Programação Matemática.

As disciplinas que não constam do elenco atual dos cursos de engenharia elétrica e ciências da computação poderão ser criadas de acordo com as necessidades de atualização, com isso, as disciplinas que formam o corpo básico de ambos os cursos deverão ser agrupadas ou condensadas para acomodar as novas disciplinas, mantendo a carga horária em padrão adequado.

DESCRIÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR

A matriz curricular é mostrada e discutida nesta seção. Na Tabela 1 é ilustrada a duração do curso, na Tabela 2. Resumo da quantidade de horas do curso de engenharia de computação. o resumo do número de horas e na

Grade Curricular

, a matriz curricular do curso de engenharia de computação. Os dados completos das disciplinas, incluindo ementas e pré-requisitos, podem ser consultados no sistema Júpiter² da USP, que gerencia os cursos de graduação. A um crédito-aula atribui-se uma hora-aula e a um crédito-trabalho, duas horas-aula.

Tabela 1. Duração do curso de engenharia de computação.

Duração	Ideal	10 semestres
	Mínima	08 semestres
	Máxima	15 semestres

Tabela 2. Resumo da quantidade de horas do curso de engenharia de computação.

Carga Horária	Aula	Trabalho	Subtotal
Obrigatória	2910	1080	3990
Optativa Eletiva	315	0	315
Optativa Livre	180	0	180
Total	3405	1080	4485

Grade Curricular

Disciplinas obrigatórias (seqüência aconselhada)

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/listarGradeCurricular?codcg=97&codcur=97001&codhab=0&tipo=N>

Estágio e Projeto de formatura são atividades obrigatórias, sendo que o aluno matricula-se em “Estágio” em pelo menos 1 semestre e em “Projeto de formatura” em um dos semestres.

Tabela 3. Quadro-resumo da distribuição por semestre das disciplinas obrigatórias e optativas eletivas.

Período	Crédito-aula	Crédito-trabalho	Carga Horária
Primeiro	27	2	465
Segundo	25	3	465
Terceiro	28	2	480
Quarto	28	4	540
Quinto	26	2	450
Sexto	26	4	510
Sétimo	24	6	540
Oitavo	10	1	180
Nono	0	12	360 ¹⁾
Décimo	0	0	0
Sub-total	197	36	4035
Optativas eletivas	21	0	315
Optativas livres	12	0	180
Total	227	36	4485

² O endereço do sistema Júpiter <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/>

⁽¹⁾ Inclui estágio supervisionado e projeto de formatura. A carga horária de crédito-trabalho é contada em dobro.

CARGA DIDÁTICA TOTAL DO CURSO

De acordo com o que estabelecem as diretrizes curriculares para os cursos de engenharia (resolução CNE/CES 11), o curso tem a seguinte carga mínima de atividades:

1. 4485 horas total de atividades, sendo:
 - 1.1. 1830 horas de atividades didáticas versando sobre conteúdos básicos, correspondendo a 40,40% do total de horas;
 - 1.2. 1800 horas de atividades didáticas versando sobre conteúdo profissionalizante, correspondendo a 40,73% do total de horas;
 - 1.3. 495 horas de atividades didáticas correspondentes a disciplinas de livre escolha, perfazendo 10,93% do total de horas;
 - 1.4. 180 horas dedicadas ao projeto de formatura, que correspondem a 3,97% do total de horas;
 - 1.5. 180 horas dedicadas ao estágio curricular supervisionado, que correspondem a 3,97% do total de horas.

SOBRE O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Observação que deve constar dos respectivos Projetos Políticos Pedagógicos, conforme orientação da CJ da Universidade de São Paulo: segundo a Lei federal 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes, “O estágio relativo a cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais, desde que isso esteja previsto no projeto pedagógico do curso e da instituição de ensino”.

Os alunos do curso poderão realizar seu estágio no exterior devendo o mesmo ser supervisionado por um docente da EESC ou do ICMC, a ser indicado no momento da solicitação de autorização para realizar o estágio.

Para a obtenção de diploma do curso proposto são necessárias horas, distribuídas entre os núcleos básico, profissionalizante, optativas, estágio supervisionado e trabalho de formatura, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4. Distribuição da carga total entre os núcleos didáticos básico e profissionalizante. O ciclo básico é subdividido para visualização mais adequada.

Núcleo / Área	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	No. horas	% do total
Matemática (básico)	120	120	120	60	120						540	12.04
Ciências de computação (básico)	150	120	120	300	60						750	16.72
Física (básico)	105	105									210	4.68
Química (básico)		90									90	2,01
Informação profissional (básico)	30										30	0.67

(1)											
Disciplinas de engenharia (perfil/básico) ⁽²⁾	60	30	30	60	30			210	4.68		
Engenharia elétrica (profissionalizante)			150	180	210	150	105	180	0	975	21.74
Ciências de computação (profissionalizante)					120	300	405			825	18.40
Optativas eletivas e livres								495	495		11.04
Estágio supervisionado								180	180		4.01
Projeto de formatura								180	180		4.01
Total	465	465	420	540	630	390	540	180	405	495	100,00

- (1) disciplinas oferecidas pelo SEL-EESC e SSC-ICMC. ⁽²⁾ disciplinas básicas de engenharia e conhecimentos gerais que contemplam o perfil profissional estabelecido pelo CNE.

Na Tabela 5 são ilustradas as disciplinas da matriz curricular, carga horária e suas respectivas classificações de acordo com a divisão ilustrada na Tabela 4. Esta classificação é utilizada para comparar o conteúdo programático de cada uma delas com o conteúdo proposto pelas diretrizes curriculares. Por meio de comparação fica demonstrada a aderência de conteúdo ao que estabelece a resolução CNE/CES 11.

Tabela 5. Lista de disciplinas e classificação de acordo com o núcleo didático.

Período	Sigla	Disciplina		Carga horária
Núcleo Básico: Matemática				
1º.	SMA	0300	Geometria Analítica	60
1º.	SMA	0353	Cálculo I	60
2º.	SMA	0354	Cálculo II	60
2º.	SMA	0304	Álgebra Linear	60
3º.	SMA	0355	Cálculo III	60
3º.	SME	0340	Equações Diferenciais Ordinárias	60
5º.	SME	0620	Estatística I	60
4º.	SMA	0356	Cálculo IV	60
5º.	SME	0602	Cálculo Numérico	60
Subtotal				540
Núcleo básico: Ciências de computação				
1º.	SSC	0600	Introdução à Ciência da Computação I	60
1º.	SSC	0601	Laboratório de Introdução à Ciência da Computação I	90
2º.	SSC	0603	Estrutura de Dados I	120
3º.	SCC	0606	Estrutura de Dados II	120
4º.	SCC	0607	Estrutura de Dados III	90
4º.	SSC	0902	Organização e Arquitetura de Computadores	90
4º.	SCC	0604	Programação Orientada a Objetos	120
5º.	SME	0610	Programação Matemática	60
Subtotal				750
Núcleo Básico: Física				
1º.	7600005	Física I		75
1º.	7600109	Laboratório de Física Geral I		30
2º.	7600006	Física II		75
2º.	7600110	Laboratório de Física Geral II		30
Subtotal				210
Núcleo Básico: Química				
2º.			Química Geral	30
2º.			Química Geral Experimental	60
Subtotal				90
Núcleo Básico: Informação profissional				
1º.	SSC	0671	Informação Profissional em Engenharia da Computação II	15
1º.	SEL	0600	Informação Profissional em Engenharia de Computação I	15
Subtotal				30
Núcleo Básico: Engenharia (perfil profissional)				
1º.	IAU	0126	Humanidades e Ciências Sociais	30
1º.	IAU	0678	Desenho	30

2º.	SET	0623	Mecânica dos Sólidos	30
3º.	SHS	0619	Fenômenos de Transporte	30
6º.	SEP	0529	Administração e Empreendedorismo	30
6º.	SEP	0587	Princípios de Economia	30
7º.	SHS	0623	Gestão Ambiental para Engenheiros	30
Subtotal				210
Núcleo Profissionalizante: Engenharia elétrica				
3º.	SEL	0441	Laboratório de Medidas e Circuitos Elétricos	30
3º.	SEL	0628	Sistemas Digitais	60
3º.	SEL	0602	Circuitos Elétricos	60
4º.	SEL	0606	Laboratório de Sistemas Digitais	30
4º.	SEL	0604	Sinais e Sistemas	60
4º.	SEL	0607	Fundamentos de Semicondutores	30
4º.	SEL	0608	Eletromagnetismo	60
5º.	SEL	0609	Circuitos Eletrônicos I	60
5º.	SEL	0611	Fundamentos de Controle	60
5º.	SEL	0615	Processamento Digital de Sinais	30
5º.	SEL	0612	Ondas Eletromagnéticas	60
6º.	SEL	0610	Laboratório de Circuitos Eletrônicos	30
6º.	SEL	0613	Circuitos Eletrônicos II	60
6º.	SEL	0614	Microprocessadores e Aplicações	60
7º.	SEL	0616	Princípios de Comunicação	45
7º.	SEL	0617	Fundamentos de Microeletrônica	30
7º.	SEL	0618	Projetos de Circuitos Integrados Analógicos	30
8º.	SEL	0619	Comunicação Digital	30
8º.	SEL	0620	Controle Digital	60
8º.	SEL	0621	Projetos de Circuitos Integrados Digitais I	30
8º.	SEL	0622	Projetos de Circuitos Integrados Digitais II	60
Subtotal				975
Núcleo Profissionalizante: Ciências de computação				
5º.	SSC	0640	Sistemas Operacionais I	120
6º.	SSC	0641	Redes de Computadores	120
6º.	SSC	0621	Modelagem Orientada a Objetos	60
6º.	SCC	0640	Bases de Dados	60
6º.	SSC	0904	Sistemas Computacionais Distribuídos	60
7º.	SSC	0620	Engenharia de Software	120
7º.	SCC	0630	Inteligência Artificial	75
7º.	SCC	0605	Teoria da Computação e Compiladores	120
7º.	SSC	0903	Computação de Alto Desempenho	90
Subtotal				825
Núcleo Geral: Estágio supervisionado, projeto de formatura e optativas eletivas e livres				
7º. ao 10º.	Optativas eletivas e livres			495
Subtotal				495
7º. ao 10º.	Projeto de formatura			180
9º. e 10º.	Estágio supervisionado			180
Subtotal				360

Na Tabela 6 é ilustrada a distribuição percentual das disciplinas do curso e do exigido pelo perfil profissional da resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002.

Tabela 6. Porcentagens do total da carga didática dos conteúdos do curso e comparação com o exigido pela resolução CNE/CES 11.

Núcleo/especialidade	Curso		Resolução CNE/CES 11 ⁽¹⁾	
	Carga horária	% do total	% do total	
Básico	1830	40,80	30	
Profissionalizante	1800	40,13	15	
Optativas eletivas/livres	495	11,04	-	
Estágio supervisionado	180	4,01	6	
Projeto de formatura	180	4,01	6	

- (1) A resolução CNE/CES estipula apenas as porcentagens em relação ao total de horas do curso. O núcleo profissionalizante estipula conteúdo como circuitos elétricos, eletromagnetismo, organização e arquitetura de

computadores, telecomunicações, etc. Além disso, estipula conteúdo do núcleo específico do perfil do curso, um aprofundamento do conteúdo do núcleo profissionalizante. Assim se completa a carga total do curso.

INFRAESTRUTURA E GERÊNCIA

PARCERIA ENTRE UNIDADES

A parceria estabelecida entre a EESC e o ICMC tem como objetivo gerenciar o curso de graduação em Engenharia de Computação, visando explorar de modo eficaz a capacidade e experiência acumuladas pelo Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação e pelos Departamentos de Sistemas e de Ciências de Computação, no ensino e pesquisa nas áreas de Eletrônica e Computação. Os departamentos têm tido sucesso na condução de seus cursos e projetos de pesquisa, com largo reconhecimento da comunidade empresarial e científica.

A parceria entre a EESC e o ICMC prevê para o curso:

1. A responsabilidade pelo oferecimento da maioria das disciplinas, a cargo do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação (SEL) da EESC-USP e dos Departamentos de Sistemas (SSC) e de Ciências de Computação (SCC) do ICMC-USP;
2. A supervisão da comissão coordenadora de cursos (CoC) e demais atividades do curso, a cargo das Comissões de Graduação e das Congregações de ambas as Unidades (EESC e ICMC);
3. A coordenação conjunta do curso, com o coordenador da CoC, atuando como coordenador geral do curso e como coordenador específico em sua unidade de origem e o suplente de coordenador da CoC, atuando, por delegação da CoC, como coordenador em sua unidade de origem.
4. A emissão conjunta de Diploma do Curso pela EESC e pelo ICMC.

NÚMERO DE ALUNOS

São 50 vagas, com duas formas de ingresso, pelo vestibular da FUVEST e pelo SISU.

GERÊNCIA DO CURSO

Como o curso apresenta características próprias por ser entre unidades de ensino, o estabelecimento de uma Comissão Coordenadora de Curso (CoC) tem-se mostrado importante e eficiente para a gerência adequada do mesmo.

A CoC é composta por membros das duas unidades responsáveis pelo curso, tendo a seguinte composição: três representantes dos departamentos diretamente envolvidos, SCC/SSC-ICMC e SEL-EESC, um representante de cada uma das comissões de graduação, ICMC e EESC, e dois representantes dos alunos, o que atende à legislação em vigor. A CoC possui regimento próprio, aprovado em ambas as unidades.

Ressalta-se a importância do esquema de gestão acadêmica interunidades implantado com sucesso e que prevê a coordenação conjunta do curso, onde o coordenador da CoC, atua como o coordenador geral do curso perante os órgãos colegiados da USP e também como coordenador específico em sua unidade de origem; o suplente de coordenador da CoC, docente da outra unidade, atua, por delegação da CoC, como coordenador em sua unidade de origem.

LOCAL DE ATIVIDADES DO CURSO

O curso possui características especiais que necessitam de um prédio projetado exclusivamente para atendê-lo. Aproveitando a iniciativa da USP de estabelecer uma nova área no campus em São Carlos (Área 2), grande parte das atividades de ensino estão sendo executadas nas instalações da Área 2, abrigando os seguintes laboratórios: Laboratório de embarcados, Laboratório de eletrônicos e Laboratório de redes. Existem salas para realização de projetos extracurriculares (abrigando grupos de extensão formado por alunos do curso) e sala para a realização de projetos especiais como é o caso do Espaço *Maker* e da sala de Espaço de *Co-working*. Toda a infraestrutura da Área 1 (tanto do espaço reservado para a EESC como para o ICMC) também está à disposição dos usuários para a necessária execução das atividades de ensino.

ETAPAS FUTURAS

A revisão continuada deste projeto pedagógico e da matriz curricular constitui atividade permanente.

Sob orientação da Pró-Reitoria de Graduação da USP, a Comissão Coordenadora do Curso está em plena atividade do processo de revisão geral do PPP e, neste momento, é importante ressaltar alguns aspectos gerais:

- As ênfases implementadas no curso, Sistemas Embarcados, Sistemas de Comunicações e Computação Móvel, Sistemas Computacionais Avançados, Robótica e Ciência de Dados, foram concebidas buscando-se uma estrutura modular integrativa de conteúdos para cada uma delas, tendo como objetivo central o acompanhando das rápidas mudanças observadas em diversos setores da atividade econômica. A proposta busca formar egressos com perfis diferenciados em relação aos diversos cursos de engenharia de computação já implantados no país.
- Deve-se ressaltar a missão da Universidade de São Paulo, assumida, no escopo deste projeto político pedagógico, como sendo “o desenvolvimento de profissionais que contenham uma formação técnica-científica e social abrangente e que colaborem para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia”.
- Com relação à adaptação a uma *matriz curricular*, embora o texto atual já trate a antiga *grade* por *matriz*, de fato o que se tem ainda hoje é uma *grade curricular*. Nos trabalhos em curso sobre esse assunto, a CoC elaborou um estudo mapeando as disciplinas em módulos, que se aproxima do conceito de

matriz curricular. Estão propostos em princípio os seguintes módulos: *Fundamentos básicos em engenharia, Desenvolvimento de raciocínio lógico e de habilidades em técnicas matemáticas, Metodologia de Desenvolvimento de Software, Metodologia de Desenvolvimento de Hardware e Microeletrônica, Sistemas Embarcados (ênfase), Robótica (ênfase), Circuitos Elétricos/eletrônicos e Controle de Sistemas, Telecomunicações, Telecomunicações e Computação Móvel (ênfase), Sistemas Computacionais, Sistemas Computacionais Avançados (ênfase), Ciências de Computação, Fundamentos em Gestão, Ciência de Dados (ênfase) e Formação complementar.*

- Sobre o perfil pedagógico do professor que atende ao curso, a CoC pretende elaborar o que se espera por áreas, módulos, ou eixos temáticos. Em linhas gerais isto deve estar em consonância com a missão da USP e com os objetivos do curso.
- Atualização das Diretrizes para Pesquisa e para Extensão como instrumento de ensino e aprendizagem. Embora estes dois assuntos estejam contemplados no PPP atual, a CoC entende que devem ser revisados, procurando-se melhor explorar as iniciativas atuais das Pró-reitorias de Pesquisa e de Cultura e Extensão, que têm programas específicos para a graduação. Devem ser incluídas também as iniciativas da Pró-reitoria de Graduação que criou o Programa Unificado de Bolsas de Estudo para Apoio e Formação de Estudantes de Graduação (PUB-USP), integrando os programas Ensinar com Pesquisa, Aprender com Cultura e Extensão entre outros.
- Sobre diretrizes para acompanhamento de egressos, a USP, bem como todos os cursos por ela geridos tem feito uso da Plataforma Alumni (<http://www.alumni.usp.br/>) que tem como objetivo reunir ex-alunos da USP.

CONCLUSÕES

O projeto pedagógico do curso de Engenharia de Computação, administrado conjuntamente pelo ICMC e EESC, com base na infraestrutura do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação da EESC e dos Departamentos de Sistemas e de Ciências de Computação do ICMC, é descrito neste documento. O projeto explora o potencial técnico-científico de ambas as unidades de ensino da USP, alocadas no Campus de São Carlos.

O perfil profissional dos egressos deste curso é projetado a partir da existência de um diferencial em relação aos cursos de engenharia elétrica e de computação existentes no país e atende às diretrizes curriculares propostas pelo CNE, vinculado ao MEC.

Para executar o projeto pedagógico foram criadas disciplinas, edificadas instalações físicas adequadas e constantemente tendo seu parque de equipamentos renovados ou aumentado. As instalações principais do curso encontram-se alocadas na Área 2 do Campus da USP em São.