

Projeto Político Pedagógico - Estrutura Curricular 3

Versão 2014

Habilitação em Engenharia Civil

Escola Politécnica da USP

Comissão de Coordenação de Curso da Engenharia Civil – CoC-Civil

São Paulo, abril de 2013

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	5
2	INTRODUÇÃO	5
2.1	Breve histórico da Escola Politécnica da USP e características comuns aos cursos.....	5
2.1.1	Nascimento da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.....	5
2.1.2	A Universidade de São Paulo.....	6
2.1.3	Escola Politécnica da USP em números.....	6
2.1.4	Missão.....	7
2.1.5	Visão.....	7
2.1.6	Valores.....	8
2.1.7	Entidades de Pesquisa e Desenvolvimento Associadas à Escola Politécnica da USP.....	8
2.1.8	Entidades estudantis da Escola Politécnica da USP.....	8
2.1.9	Serviço de Ouvidoria da Escola Politécnica da USP.....	8
2.1.10	Programas de Intercâmbio Internacionais.....	8
2.1.11	Atribuições profissionais do Engenheiro.....	9
2.1.12	Objetivos comuns aos cursos da Escola Politécnica da USP.....	10
2.1.13	Perfil comum dos egressos.....	10
2.1.14	Habilidades e competências comuns dos egressos.....	10
2.1.15	Duração dos cursos.....	11
2.1.16	Na sala de aula.....	11
2.1.17	Acompanhamento do ensino.....	11
2.1.18	Comissão de Graduação.....	11
2.1.19	Coordenação do Ciclo Básico.....	12
2.1.20	Coordenação dos Cursos Quadrimestrais.....	12
2.1.21	Programa de Orientação Pedagógica.....	12
2.1.22	Avaliação.....	14
2.1.23	Excelência Acadêmica.....	16
2.2	Nova estrutura curricular: maior flexibilidade dos cursos da Escola Politécnica da USP.....	16
2.2.1	Princípios comuns aprovados.....	17
2.2.2	Recomendações e comentários adicionais.....	18
2.2.3	Outras orientações comuns.....	19
2.3	Núcleo Comum da nova estrutura curricular da Escola Politécnica da USP.....	20
3	HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP – EC-3 CIVIL	25
3.1	Histórico do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP.....	25
3.2	Engenheiro Civil e objetivos do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP.....	26
3.3	Atratividade do curso: vestibular e opção interna.....	28
3.4	Duração do curso.....	28
3.5	Fundamentos da Estrutura Curricular 3 do Curso de Engenharia Civil – EC-3 Civil.....	29
3.5.1	Sólidos conhecimentos em tópicos de formação básica ligados à Matemática e à Física.....	29

3.5.2	Sólidos conhecimentos em tópicos de formação básica ligados a outras disciplinas.....	29
3.5.3	Sólidos conhecimentos em tópicos de formação profissional generalista do engenheiro civil	29
3.5.4	Ênfase no aprendizado dos alunos em atividades de concepção / <i>design</i> e de realização / prototipação.....	31
3.5.5	Contato antecipado dos alunos com assuntos da engenharia civil	31
3.5.6	Ênfase no aprendizado dos alunos em atividades realizadas fora das salas de aula.....	31
3.5.7	Flexibilização do curso, possibilitando ao aluno escolher disciplinas para completar a formação pessoal e profissional: optativas livres	31
3.5.8	Flexibilização do curso, possibilitando ao aluno escolher disciplinas para completar a formação profissional: módulos de formação do 5º ano	31
3.6	Proposta político pedagógica.....	32
3.6.1	Conjunto de disciplinas voltadas à formação básica pelo Núcleo Comum	34
3.6.2	Conjunto de disciplinas voltadas à complementação da formação básica.....	34
3.6.3	Conjunto de disciplinas voltadas à formação profissional generalista do engenheiro civil.....	36
3.6.4	Conjunto de disciplinas voltadas à formação profissional especializada do engenheiro civil pelos módulos acadêmicos de 5º ano.....	42
3.6.5	Conjunto de disciplinas voltadas à formação pessoal e profissional do engenheiro civil pelas disciplinas optativas livres.....	52
3.6.6	Outras trajetórias para o processo formativo.....	54
3.7	Atendimento das exigências da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002.....	60
4	DUPLA FORMAÇÃO FAU-EP	78
5	RECURSOS E INSTALAÇÕES.....	82
5.1	Corpo Docente	82
5.2	Salas de aula.....	89
5.3	Salas de estudos.....	89
5.4	Salas de computadores.....	89
5.5	Biblioteca	89
5.6	Laboratórios.....	90
5.6.1	InovaLab@POLI	90
5.6.2	Laboratórios do Departamento de Engenharia de Construção Civil.....	91
5.6.3	Laboratórios do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica	96
5.6.4	Laboratórios do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental.....	99
5.6.5	Laboratórios do Departamento de Engenharia de Transportes	102
5.7	Corpo técnico.....	104
6	INFORMAÇÕES ADICIONAIS	105
6.1	Comissão de Coordenação de Curso da Engenharia Civil – CoC-Civil.....	105
6.2	Vestibular	106
6.3	Evasão e retenção	107
6.4	Estágios curriculares supervisionados	108
6.5	Trabalho de Formatura para Engenharia Civil	109

6.6	Intercâmbios internacionais	109
6.7	Reprovações nas disciplinas.....	110
6.8	Desempenho dos alunos.....	114
6.9	Corpo docente	114
7	INDICADORES E PROCESSO DE AVALIAÇÃO	115
7.1	Indicadores.....	115
7.1.1	Relação candidato/vaga	115
7.1.2	Índice de retenção.....	115
7.1.3	Média de anos de permanência no curso dos alunos atrasados	115
7.1.4	Taxa de reprovação	116
7.1.5	Carga horária do professor.....	116
7.1.6	Carga horária dos alunos.....	117
7.2	Processos de avaliação.....	117
7.2.1	Reuniões de integração de ano.....	117
7.2.2	Avaliação das disciplinas	117
7.2.3	Avaliação do curso.....	117
7.2.4	Impactos da nova estrutura curricular	118
ANEXO	119

1 APRESENTAÇÃO

Passados mais de 10 anos de sua última grande reforma curricular, a Escola Politécnica da USP decidiu promover uma reestruturação de seus 17 cursos de engenharia, dentre eles o de Engenharia Civil.

Como as mudanças dar-se-ão de forma gradativa, e a estrutura curricular válida até 2013, dita “Estrutura Curricular 2 - EC-2”, deverá coexistir no mínimo até 2017 com a nova “Estrutura Curricular 3 - EC-3”; mais do que isso, como as mudanças propostas são marcantes, dois Projetos Políticos Pedagógicos terão que conviver durante alguns anos no curso: o válido para alunos ingressantes até 2013 e o aplicáveis àqueles com ingresso a partir de 2014, o Projeto Político Pedagógico da Estrutura Curricular 3 da habilitação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP (PPP EC3 Civil), aqui apresentado.

Cabe esclarecer que o processo anual de ingresso na Escola Politécnica da USP por vestibular (Fuvest) exige a inscrição dos candidatos em uma “Grande Área” ou em uma habilitação específica, conforme o que ele pretenda estudar. No caso daqueles que queiram cursar a habilitação Engenharia Civil, a entrada dá-se pela “Grande Área Civil”, ou formalmente o Curso 32 - Engenharia Civil e Engenharia Ambiental da Carreira 775 – Engenharia da Fuvest 2013. Não obstante o ingresso na “Grande Área Civil”, nas disciplinas do Núcleo Comum, que vão do primeiro ao quinto semestre, os alunos ainda não são separados e as disciplinas cursadas tratam de temas básicos comuns a todas as Engenharias. Ao final do primeiro ano, esses alunos optam por uma das habilitações – Civil ou Ambiental, e os alunos passam a ter cada vez mais disciplinas específicas de seu curso.

Este documento é composto por seis capítulos, além desse de apresentação:

1. Introdução
2. Habilitação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP – EC-3 Civil
3. Dupla Formação FAU-EP
4. Recursos e instalações
5. Informações adicionais
6. Indicadores e processo de avaliação

2 INTRODUÇÃO

2.1 BREVE HISTÓRICO DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP E CARACTERÍSTICAS COMUNS AOS CURSOS

Os itens a seguir trazem informações de interesse histórico e geral sobre a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, assim como características comuns aos seus diferentes cursos.

2.1.1 Nascimento da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Em 24 de agosto de 1893 a iniciativa de Paula Souza e Pujol concretizou-se na Lei 191 que estabeleceu o Estatuto da Instituição, inaugurada seis meses depois. O primeiro ano letivo iniciado, em 1894, contou com 31 alunos regulares e 28 ouvintes matriculados nos quatro cursos oferecidos: Engenharia Civil, Industrial, Agrícola e curso anexo de Artes Mecânicas.

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo surgiu, portanto, num momento fundamental da vida de São Paulo. Foi um dos pilares de implantação da indústria e, mais tarde,

propulsora do processo de modernização tecnológica, intervindo diretamente na vida econômica do Estado e contribuindo para transformá-lo no principal centro econômico do País.

2.1.2 A Universidade de São Paulo

A Universidade de São Paulo foi criada em 1934 num contexto marcado por importantes transformações sociais, políticas e culturais, pelo decreto estadual nº 6.283, de 25 de janeiro de 1934, por decisão do governador de São Paulo, Armando de Salles Oliveira. A Escola Politécnica da USP foi incorporada à USP nesta data.

2.1.3 Escola Politécnica da USP em números

Criada em 1893

Área edificada: 141.500 m²

Departamentos: 15

Laboratórios: 103

Docentes

Total: 457

Homens (89,5%): 409

Mulheres (10,5 %): 48

Dedicação em tempo integral (73,53 %): 336

Titulação de doutor ou acima (94,53 %): 432

Funcionários técnico-administrativos

Total: 478

Homens (59,62 %): 285

Mulheres (40,38 %): 193

Nível superior (20,5 %): 98

Nível técnico (43,51 %): 208

Básico (35,99 %): 172

Alunos matriculados

Graduação

Alunos regulares: 4.520

Alunos especiais: 37

Pós-Graduação

Mestrado: 841

Doutorado: 733

Especiais: 963 (1º período de 2009)

Concluintes e títulos outorgados

Concluintes na graduação: 25.563 (1885-2008)

Títulos outorgados na pós-graduação (até 2008) :

Mestrado: 5.278

Doutorado: 2.214

Graduação

Cursos oferecidos: 17

Habilitações e ênfases:

Engenharia Ambiental (Modalidade Semestral)

Engenharia Civil (Modalidade Semestral)
Engenharia de Computação (Modalidade Quadrimestral)
Engenharia de Materiais (Modalidade Semestral)
Engenharia de Minas (Modalidade Semestral)
Engenharia de Petróleo (Modalidade Semestral)
Engenharia de Produção (Modalidade Semestral)
Engenharia Elétrica, ênfase em Computação (Modalidade Semestral)
Engenharia Elétrica, ênfase em Automação e Controle (Modalidade Semestral)
Engenharia Elétrica, ênfase em Energia e Automação (Modalidade Semestral)
Engenharia Elétrica, ênfase em Telecomunicações (Modalidade Semestral)
Engenharia Elétrica, ênfase em Sistemas Eletrônicos (Modalidade Semestral)
Engenharia Mecânica (Modalidade Semestral)
Engenharia Mecatrônica (Modalidade Semestral)
Engenharia Metalúrgica (Modalidade Semestral)
Engenharia Naval (Modalidade Semestral)
Engenharia Química (Modalidade Quadrimestral)

Inscritos no vestibular da Escola Politécnica da USP: cerca de 12 mil

Vagas no vestibular: 820

Pós-Graduação *strico sensu*

Programas oferecidos: 11

Mestrado: 10

Doutorado: 9

Pós-Graduação *lato sensu*

Especialização e MBA: 21

Produção científica

No Brasil: 22.899

No exterior: 6.686

Bibliotecas

Acervo: 590.319 documentos

Empréstimos: 93.212

Consultas: 405.348

Frequência de usuários: 180.141 usuários/ano

2.1.4 Missão

A Escola Politécnica da USP tem como missão preparar profissionais competentes para liderar o desenvolvimento tecnológico do Estado de São Paulo e do Brasil, proporcionando com isso a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

2.1.5 Visão

É visão da Escola Politécnica da USP ser escola de engenharia líder e reconhecida como referência a nível mundial.

2.1.6 Valores

São valores da Escola Politécnica da USP:

- sistematizar o saber historicamente acumulado pela humanidade;
- construir novos conhecimentos e disseminá-los;
- formar engenheiros competentes, necessários à sociedade nas diferentes habilitações;
- desenvolver integralmente o aluno, de maneira que ele compreenda e pense de forma analítica os diferentes fenômenos de ordem humana, natural e social;
- fazer da graduação a base para o processo de educação continuada.

2.1.7 Entidades de Pesquisa e Desenvolvimento Associadas à Escola Politécnica da USP

FDTE - Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia

FCAV - Fundação Carlos Alberto Vanzolini

IEE - Instituto de Eletrotécnica e Energia

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

CTH - Centro Tecnológico de Hidráulica

2.1.8 Entidades estudantis da Escola Politécnica da USP

Grêmio Politécnico

Atlética

Centros Acadêmicos

Poli Junior

IPoli

2.1.9 Serviço de Ouvidoria da Escola Politécnica da USP

A Ouvidoria é um serviço de atendimento a questões envolvendo informações, reclamações, críticas e sugestões a respeito da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

2.1.10 Programas de Intercâmbio Internacionais

A Escola Politécnica da USP possui convênios com dezenas de instituições de ensino e pesquisa do exterior, a exemplo da França, Itália, Alemanha, Coreia, Espanha e Estados Unidos, o que possibilita que seus alunos façam intercâmbio internacional. A Escola oferece três modalidades de intercâmbio, sendo que uma delas permite ao aluno obter duplo diploma, um da Escola e outro da instituição estrangeira:

Intercâmbio Aberto

O aluno interessado neste tipo de intercâmbio tem a vantagem de escolher a instituição de ensino estrangeira onde deseja estudar, não podendo optar pelas escolas que mantêm parceria com a Escola Politécnica ou com a USP e nem participa de processo seletivo específico na Escola Politécnica da USP.

Aproveitamento de Estudos

Para participar dos programas de intercâmbio de Aproveitamento de Estudos, o aluno deve escolher uma das instituições de ensino estrangeiras parceiras da Escola Politécnica da USP ou da USP e participar de processo seletivo específico (da Comissão de Relações Internacionais da Escola Politécnica da USP – CRInt ou da Vice-Reitoria Executiva de Relações Internacionais da USP - VRERI).

Duplo Diploma

O diferencial desse tipo de intercâmbio é que o aluno se forma obtendo dois diplomas: da Escola Politécnica da USP e da instituição estrangeira na qual realizou parte de seus estudos. O programa é válido para as escolas que mantêm convênio com a Escola Politécnica da USP. Elas oferecem ao participante um “pacote fechado” de disciplinas – há pouca flexibilidade na escolha das disciplinas que serão cursadas.

2.1.11 Atribuições profissionais do Engenheiro

Segundo o CONFEA (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) as atribuições profissionais definem que tipo de atividades uma determinada categoria profissional pode desenvolver. Toda atribuição é dada a partir da formação técnico-científica. As atribuições estão previstas de forma genérica nas leis e, de forma específica, nas resoluções do Conselho Federal.

O CONFEA, ao propor resoluções, toma por base os currículos e programas fornecidos pelas instituições de ensino de engenharia, arquitetura, agronomia e demais profissões da área tecnológica, sendo que as disciplinas de características profissionalizantes é que determinam as atribuições profissionais.

Em suas resoluções o CONFEA discrimina, para efeito de fiscalização, todas as atividades técnicas que o profissional pode desenvolver, de acordo com sua modalidade. A sua Resolução nº 218, de 29/07/73, relaciona 18 atividades técnicas e determina a competência de várias modalidades da engenharia.

Posteriormente, outras resoluções foram baixadas para atender a novas modalidades e, inclusive, atualizar outras; trata-se, portanto, de um processo dinâmico.

Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, por lei, ficaram designadas as seguintes atividades:

- Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
 - Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
 - Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
 - Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
 - Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
 - Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
 - Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
 - Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica;
- extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
 - Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
 - Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
 - Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
 - Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
 - Atividade 14- Condução de trabalho técnico;
 - Atividade 15- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
 - Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
 - Atividade 17- Operação e manutenção de equipamento e instalação;

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

2.1.12 Objetivos comuns aos cursos da Escola Politécnica da USP

Os objetivos comuns da graduação na Escola Politécnica da USP se coadunam com os objetivos dos cursos de graduação na Universidade e, de forma estrita, aos objetivos da própria Universidade, instituição de raízes longínquas na história da civilização ocidental, alicerçada na busca constante de articulação do tripé pesquisa, docência e extensão, que são:

- sistematização do saber historicamente acumulado pela humanidade, construção de novos conhecimentos e sua disseminação;
- formação dos agentes e profissionais necessários à sociedade, nas diferentes habilitações da engenharia, competentes em sua respectiva especialidade;
- desenvolvimento integral do estudante, de maneira que compreenda e pense de forma analítica e crítica os diferentes fenômenos de ordem humana, natural e social;
- a graduação como etapa inicial formal, que constrói a base para o permanente e necessário processo de educação continuada.

2.1.13 Perfil comum dos egressos

Para a consecução desses objetivos gerais, os cursos de Engenharia da Escola Politécnica da USP foram planejados a partir de conceitos que deveriam garantir a formação do seguinte perfil dos egressos: adequada formação científica; sólida formação em técnicas da engenharia; capacidade de interpretação, análise e crítica das organizações; preparo para enfrentar situações novas, com iniciativa e criatividade; capacidade de buscar e gerar conhecimento tecnológico e metodológico; consciência e preparo para ser um agente da evolução econômica e social; e consciência para desenvolver uma conduta profissional ética.

2.1.14 Habilidades e competências comuns dos egressos

Para atender ao perfil definido para o futuro engenheiro, os currículos das diversas habilitações da Escola Politécnica da USP estão planejados para levar ao desenvolvimento integral do aluno. O engenheiro formado deve ter sido estimulado a desenvolver um perfil profissional caracterizado por competências e habilidades a seguir descritas:

- a. Ter capacidade de conceber e analisar sistemas, produtos e processos.
- b. Ter capacidade de operar e manter sistemas.
- c. Ter capacidade de planejar e ser objetivo no estabelecimento de metas, de elaborar soluções técnica e economicamente competitivas, de supervisionar e de coordenar projetos de Engenharia.
- d. Ter visão crítica de ordem de grandeza na solução e interpretação de resultados de engenharia.
- e. Ter capacidade de liderança para trabalhar em equipe.
- f. Ter iniciativa e criatividade para tomada de decisões.
- g. Ter visão clara do papel de cliente, produtor, fornecedor e consumidor.
- h. Saber bem usar as ferramentas básicas da informática.
- i. Ter a capacidade de comunicar oralmente e de registrar, de forma ética, seu conhecimento, tanto em português como em pelo menos uma língua estrangeira, preferencialmente o inglês.

Os currículos devem estar organizados para também desenvolver no estudante um senso crítico e de cidadania que o possibilite a ter as seguintes atitudes no exercício profissional:

- compromisso com a qualidade do que faz.;
- compromisso com a ética profissional;
- responsabilidade social, política e ambiental;
- postura pró-ativa e empreendedora;
- compreensão da necessidade da permanente busca de atualização profissional.

2.1.15 Duração dos cursos

Todas as habilitações oferecidas na Escola Politécnica da USP são diurnas e em período integral. Na condição ideal, a duração de todas as habilitações é de 5 anos, permitindo-se um prazo máximo de 15 semestres para a conclusão do curso.

2.1.16 Na sala de aula

Como regra, o número de horas aula semanais está limitado a 28 horas, sendo que, destas, 10 horas devem ser de aulas práticas ou em laboratórios ou em campo ou em exercícios.

Na dimensão da sala de aula, limita-se a 60 alunos as turmas de disciplinas teóricas e a 20 alunos as turmas de disciplinas de laboratório.

2.1.17 Acompanhamento do ensino

As atividades de graduação da Escola Politécnica da USP seguem os preceitos estabelecidos no Regimento Geral da Universidade de São Paulo e nas resoluções aprovadas no Conselho de Graduação - CoG e emitidas pela Pró-Reitoria de Graduação.

Adicionalmente, seguem os preceitos do Regimento Interno da Escola Politécnica da USP que está em consonância com o Regimento Geral da USP.

Nestas condições, as atividades que gerem ou estão ligadas ao ensino de graduação na Escola Politécnica da USP estão distribuídas em coordenações executivas – do Ciclo Básico e dos Cursos Quadrimestrais - que possuem como atribuições cumprir o que é estabelecido pela Comissão de Graduação e pela egrégia Congregação da Escola.

2.1.18 Comissão de Graduação

De acordo com o Regimento Interno da Escola Politécnica da USP, compete à Comissão de Graduação:

I – Traçar as diretrizes e zelar pela execução de programas de ensino de graduação de responsabilidade da Escola Politécnica da USP, cumprindo o que for estabelecido pelo Conselho de Graduação e pela Congregação;

II – Apreciar e submeter a aprovação da Congregação, os programas de ensino de cada disciplina dos currículos da Escola, propostos pelos Conselhos dos Departamentos e acompanhar sua tramitação pelos órgãos superiores da USP;

III – Propor à Congregação, ouvidos os Departamentos interessados, o número de vagas e a estrutura curricular dos cursos da Escola;

IV – Submeter à Congregação propostas de criação, modificação ou extensão de cursos, ouvidos as Coordenadorias de Grandes Áreas;

V – Propor à Congregação os critérios para transferência de alunos;

VI – Emitir parecer circunstanciado nos pedidos de revalidação de diplomas de engenheiro e encaminhá-los ao Conselho Técnico Administrativo (CTA);

VII – Analisar a sistemática empregada para a execução do exame vestibular e propor eventuais alterações a serem discutidas a nível de Congregação para posteriores sugestões de alterações a serem encaminhadas aos órgãos competentes;

VIII - Exercer as demais funções que lhe forem conferidas pelo Regimento Geral da USP, bem como as decorrentes de normas emanadas do Conselho de Graduação.

2.1.19 Coordenação do Ciclo Básico

A Coordenação do Ciclo Básico tem por finalidade coordenar e acompanhar as atividades do Núcleo Comum do ciclo básico, que compreende disciplinas dos cinco primeiros semestres dos cursos de graduação da Escola Politécnica da USP, onde são ministrados conteúdos para uma sólida formação em ciências básicas, alicerce da formação do engenheiro. Essas disciplinas são responsabilidade da Escola e de outras unidades da USP.

A Coordenação do Ciclo Básico, visando maior integração didática das atividades do curso básico com o restante da Escola Politécnica da USP, realiza reuniões periódicas entre os coordenadores e representantes dos alunos, onde são tratados, principalmente, assuntos como calendário de provas do semestre, balanço didático das disciplinas ministradas, discussão de resultados de questionários de avaliação de professores (avaliação feita pelos alunos no final da disciplina), rendimento e aproveitamento do curso.

2.1.20 Coordenação dos Cursos Quadrimestrais

A Coordenação dos Cursos Quadrimestrais tem a finalidade precípua de coordenar as atividades das disciplinas dos módulos acadêmicos e de estágio de graduação da Escola Politécnica da USP, incluindo-se aí as disciplinas ministradas por outras Unidades da USP para cursos da modalidade quadrimestral.

2.1.21 Programa de Orientação Pedagógica

O Programa de Orientação Pedagógica da Escola Politécnica da USP é parte do esforço organizado pela Diretoria da Escola e por seus professores objetivando melhorar as condições de aprendizado e convivência oferecidas aos alunos ingressantes em seu curso de graduação.

O programa conta com um orientador pedagógico e docentes da Escola, que atuam em atividades de orientação e apoio ao aluno realizadas fora do espaço de aula, bem como, em outras ações de caráter extracurricular, tais como a organização de palestras e atividades culturais.

Inicialmente o programa era dirigido aos alunos do primeiro ano, mas atualmente ele abrange praticamente todos os alunos de graduação da Escola Politécnica da USP.

Objetivos

O objetivo principal do programa é auxiliar na integração do aluno ingressante à dinâmica da Escola Politécnica da USP e às características da vida universitária, oferecendo-lhe a necessária orientação no encaminhamento de suas atividades acadêmicas e também, na medida do possível, colaborar para a busca de soluções de quaisquer questões que, por algum motivo, possam estar afetando o seu desempenho acadêmico, favorecendo, com isso, o seu desenvolvimento como pessoa, como cidadão, e como profissional.

Para que esse objetivo maior seja atingido, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos para o programa:

- buscar a melhoria das condições de convivência oferecidas aos alunos;
- realizar e apoiar atividades de orientação acadêmica que divulguem informações precisas e corretas, numa linguagem capaz de ser facilmente assimilada pelos alunos das várias habilitações e ênfases;
- divulgar informações a respeito da organização universitária e seu funcionamento, bem como, sobre o sistema educacional e as instituições de ensino de forma geral;
- colaborar para a melhoria de desempenho no processo de aprendizado, visando à redução dos índices de reprovação e de evasão;
- estimular os alunos a buscarem o conhecimento técnico-científico e o aperfeiçoamento pessoal;
- estimular os alunos a buscarem a prática de atividades culturais e sociais;
- colaborar para o esforço da Escola no sentido de formar alunos cidadãos, com a qualificação profissional adequada, responsável pelo processo de mudança da sociedade;
- estimular a inserção do aluno no ambiente universitário, valorizando e utilizando com responsabilidade os recursos disponíveis; bem como estimular a sua participação na busca de novos recursos;
- colaborar para a divulgação da imagem pública da Escola Politécnica da USP, uma instituição de ensino de ponta, associada aos conceitos de conhecimento, progresso e bem estar.

Infraestrutura disponível:

Sala de Convivência

O programa de orientação acadêmica conta com uma sala exclusiva para o desenvolvimento de suas atividades, denominada "sala de convivência". Trata-se de um ambiente agradável onde alunos e professores podem se encontrar, conversar assuntos variados, ou apenas ler uma revista, um jornal, um livro.

Plantão

O Programa de Orientação Acadêmica presta um serviço de plantão para atendimento aos alunos, utilizando para isto um dos ambientes da sala de convivência, dotado de privacidade, onde o aluno poderá ficar à vontade para discutir qualquer tema com um professor orientador, o qual, em comum acordo com o aluno, procurará encaminhar a solução dos problemas eventualmente existentes.

Internet

A *webpage* do Programa de Orientação Acadêmica está no *site* da Escola, e pode ser acessada a partir do endereço: <http://www.poli.usp.br>. Lá podem ser encontradas informações atualizadas a respeito do programa, como a lista de orientadores, sugestões úteis, programação de atividades, entre outras.

Atividades Previstas

O Programa de Orientação Acadêmica promove uma série de atividades durante o ano letivo, iniciando com a participação na semana de recepção ao calouro.

Dentre as diversas atividades previstas destacam-se as reuniões para orientação acadêmica geral, abordando-se assuntos que dizem respeito diretamente ao andamento dos cursos de

graduação e às suas disciplinas. Para isto, a cada grupo de alunos, no início das aulas, é designado um professor orientador.

Ocorrem ainda algumas atividades de caráter extracurricular, tais como palestras e eventos culturais, sem relação direta com o desempenho acadêmico do aluno, visando o enriquecimento cultural, o estímulo à convivência, o lazer, e o desenvolvimento das relações sociais com a comunidade interna e externa à Escola e à USP.

2.1.22 Avaliação

O programa de avaliação da Escola Politécnica da USP, coordenado pela Subcomissão de Avaliação da Comissão de Graduação e desenvolvido pela equipe de Orientação Pedagógica, possui três eixos principais: levantamento do desempenho dos discentes nas disciplinas, levantamento da opinião dos discentes e levantamento da opinião dos egressos. Isso permite a criação de um banco de dados sobre a história da qualidade de oferecimento das disciplinas de graduação e estabelecer uma rotina de discussão de seus problemas.

A avaliação, neste contexto, visa a acompanhar os processos, em bases concretas, para se colocar em ação, e corrigir desvios de rumos, a proposta pedagógica estabelecida para a Escola Politécnica da USP. Após a implantação da reforma, os diversos setores que envolvem a graduação da Escola Politécnica da USP se alinham na elaboração de metodologias para se buscar e se manter a excelência no ensino da engenharia.

Desempenho Discente

O desempenho dos discentes é acompanhado por meio de consulta ao banco de dados do sistema Júpiter da USP. A Subcomissão de Avaliação elabora relatórios estatísticos que são apresentados a Comissão de Graduação da Escola.

Opinião dos Discentes

O levantamento de opinião dos discentes sobre a graduação ocorre por meio de aplicação de questionário ótico e questionário *online*, elaborados de maneira participativa com os discentes, por meio dos Representantes de Classe, e com os docentes.

Os questionários constam de:

- grupo de questões padrão para todos os cursos;
- grupo de questões personalizadas por curso ou módulo / semestre;
- espaço para questões abertas e comentários adicionais.

A aplicação e compilação dos resultados são sempre feitas pelos próprios discentes, especificamente por Representantes de Classe previamente definidos. Esses discentes têm apoio computacional e logístico da Subcomissão de Avaliação para que a compilação seja feita em um tempo suficientemente curto, de modo a que seus resultados possam ser apresentados e discutidos durante o semestre letivo em que a disciplina ocorre.

As informações obtidas a partir dos questionários fazem parte de um processo mais amplo de avaliação da graduação, que está sendo implantado paulatinamente e que vem se aprimorando ao longo do tempo. Em uma primeira etapa, já em andamento, os resultados são discutidos em reuniões de módulos ou semestres acadêmicos onde estejam presentes todos os docentes (responsáveis por disciplinas), a representação discente das classes as quais o módulo é oferecido e eventualmente membros da Subcomissão de Avaliação.

Atualmente, esse processo abrange praticamente todos os alunos de graduação da Escola Politécnica da USP e visa essencialmente a promover a discussão sobre a qualidade dos cursos (aulas, material didático, integração entre as disciplinas de um mesmo módulo ou semestre) e promover a percepção de eventuais falhas nos conteúdos curriculares e na inter-relação entre os diversos módulos ou semestres anteriores da Estrutura Curricular.

É importante ressaltar que para o sucesso desse processo ele intencionalmente evita abordagens que visem o controle do andamento das aulas ou ordenamento, promoção ou punição de docentes e disciplinas bem ou mal avaliados.

Organograma do processo:

- Subcomissão de Avaliação apresenta sugestão de calendário de atividades de avaliação;
- Subcomissão de Avaliação promove a definição dos Representantes de Classe e respectivos suplentes;
- reunião de Módulo Acadêmico (MA) com a definição do Coordenador do Módulo;
- Representante de Classe reúne-se com a classe e apresenta questionário padrão com cinco questões comuns e permanentes; definição de eventuais personalizações;
- Subcomissão de Avaliação providencia impressão dos questionários e respectivas folhas óticas ou organização do sistema de questionário online; personalização por período da estrutura curricular de cada curso;
- Representantes de Classe aplicam os questionários e encaminham à Subcomissão de Avaliação para tratamentos dos dados;
- Subcomissão de Avaliação e Representantes de Classe compilam questões e processam tratamentos estatísticos;
- Representantes de Classe compilam às questões abertas, filtram comentários improcedentes e preparam uma redação concisa sobre cada docente e turma da disciplina;
- Subcomissão de Avaliação prepara relatórios particulares e gerais, que são arquivados em bancos e encaminhados para os coordenadores de disciplina, de módulo ou semestre e para as Coordenações de Curso;
- Cada Coordenador de módulo ou Coordenador de curso promove reunião, para análise do andamento do módulo ou semestre e discussão motivada nos resultados dos questionários, e nos relatos verbais dos Representantes de Classe presente;
- Representantes de Classe reúnem-se com as classes, e apresentam retorno das discussões com os docentes e coordenadores; espera-se também, que os docentes conversem diretamente com a classe, sobre os resultados e possíveis ações futuras, inclusive a curto prazo.

Opinião do egresso

O levantamento de opinião dos egressos ocorre através de questionário *online*, elaborado em conjunto com as Coordenações de Curso. Com esse trabalho pretende-se estabelecer contato com egressos, identificar interesses em cursos e pesquisas, obter opiniões sobre a estrutura curricular com base na experiência profissional, buscar interesses em comum para reflexão do que deve ser o Núcleo Comum com base na experiência profissional, reforçar a importância dos cursos de engenharia da Escola Politécnica da USP e os impactos na sociedade.

2.1.23 Excelência Acadêmica

Aos alunos que se destacam nas diversas habilitações da engenharia, a Universidade de São Paulo e a Escola Politécnica da USP prestam homenagens com prêmios de reconhecimento pelo mérito acadêmico em cerimônias que marcam, com lãureas, a transição entre a vida acadêmica e a vida profissional.

São diversos prêmios, entre honorarias, medalhas, diplomas, viagens, e montantes em dinheiro.

2.2 NOVA ESTRUTURA CURRICULAR: MAIOR FLEXIBILIDADE DOS CURSOS DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

Passados mais de 10 anos de sua última grande reforma curricular, a Escola Politécnica da USP iniciou, em 2010, um processo de discussão sobre o tipo de profissional engenheiro que deve formar e o modo como o ensino de graduação deve ser nela conduzido.

Dentre as propostas resultantes, a de maior impacto foi a que propôs a flexibilização dos itinerários formativos dos alunos nas diferentes modalidades ou habilitações, proposta por grupo que contava com a participação de representantes da Comissão de Graduação - CG da Escola e da comunidade acadêmica envolvida. Em março de 2010 o subgrupo concluiu o seu trabalho, cuja essência foi aprovada em reunião da CG de novembro de 2011 e pela sua Congregação em setembro de 2012, passando a ser adotada a partir de 2014 para orientar os Projetos Políticos Pedagógicos da chamada Estrutura Curricular 3 ou EC3.

As premissas adotadas para o trabalho do subgrupo foram:

- a Escola Politécnica da USP deve continuar formando os líderes locais e nacionais das diferentes áreas da Engenharia;
- o modo como o conhecimento em todas as áreas evolui, o caráter cada vez mais sistêmico da profissão de Engenheiro e a dinâmica de mudanças da sociedade, dentre outros pontos, exigem uma formação permanente do engenheiro ao longo de sua vida profissional e leva a mudanças de suas atividades e funções, sugerindo uma formação durante a graduação pautada em conhecimentos que lhe assegurem as bases conceituais dessa trajetória multifacetada;
- o País e o estado de São Paulo necessitam da formação de um grande contingente de engenheiros que sejam capazes de enfrentar os problemas contemporâneos, nas áreas pública e privada, sugerindo uma formação durante a graduação também pautada em conhecimentos que assegurem ao jovem engenheiro uma rápida inserção profissional;
- a flexibilização da carreira não se opõe à ideia da existência de um corpo de disciplinas básicas de caráter geral, reunidas no Núcleo Comum da Escola;
- a flexibilização da carreira não se opõe à ideia de se formar um engenheiro generalista, tampouco de formar um engenheiro especialista;
- o quinto ano com um número de créditos por semestre inferior ao dos demais anos;
- busca de homogeneização do número de créditos das diferentes habilitações da Escola, assim como da sua distribuição entre disciplinas básicas e de ciências da engenharia, que cobrem grande parte dos tópicos do núcleo de conteúdos básico; de disciplinas profissionais, que cobrem o núcleo de conteúdos profissionalizantes e o núcleo de conteúdos específicos; e de optativas livres;

- existência de mecanismos que o ajudem o aluno a corrigir eventuais opções insatisfatórias, evitando lhe causar prejuízo e precarização da sua situação;
- formação assegurada mínima na habilitação do aluno, atendendo às exigências da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, bem como as do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA, no que se refere as atividades, competências e caracterizações do âmbito de atuação das diferentes modalidades profissionais da Engenharia;
- complementação da formação do aluno podendo ser feita fora da sua habilitação, ou mesmo fora da Escola Politécnica da USP ou do País (formação internacional);
- oferecimento pela Escola Politécnica da USP de diferentes alternativas de itinerários formativos, que atendam à tradição da Escola, às vocações dos alunos e às necessidades do estado e do País;
- aproximação entre as formações de graduação e de pós-graduação, de modo a acelerar o processo de titulação dos alunos que se encaminharem para a atividade de pesquisa;
- existência de mecanismos transparentes e ágeis para orientar os alunos na escolha ou na mudança do seu itinerário formativo;
- continuação do uso do critério de desempenho acadêmico como base para o ordenamento e a seleção dos alunos.

Com base nessas premissas, o trabalho do grupo propôs uma flexibilização baseada em duas estratégias.

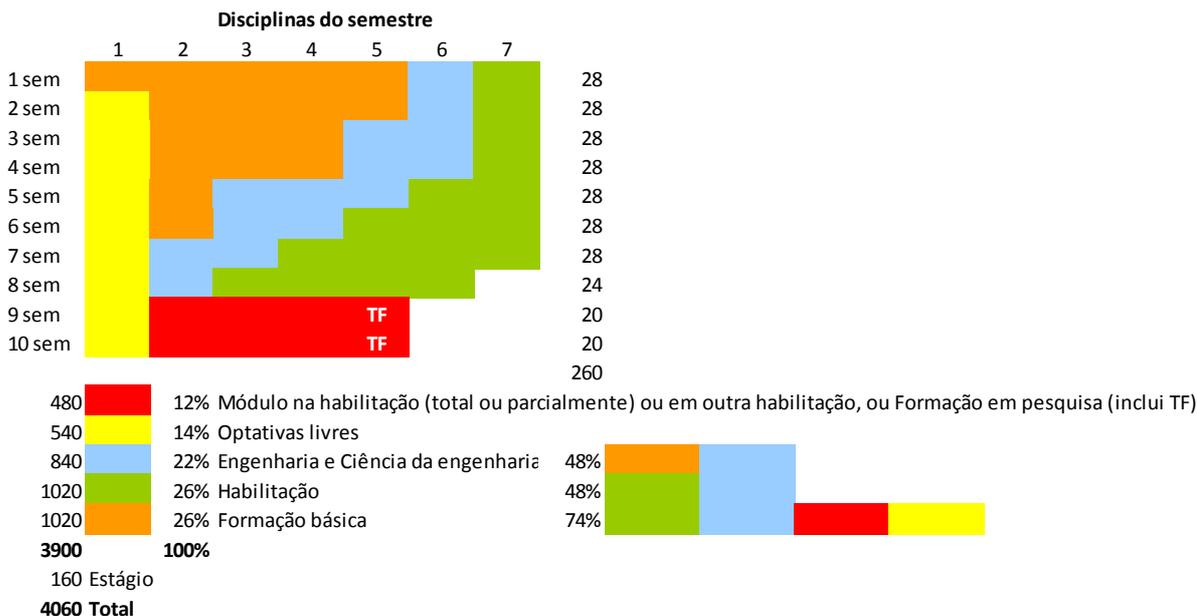
A primeira [estratégia] pela criação de um vetor de formação, que se inicia no segundo e vai até o último semestre do curso, que abre ao aluno a possibilidade de cursar disciplinas optativas livres, na sua habilitação, em outras habilitações da Escola ou em outras unidades da USP. A segunda estratégia pela oferta de módulos de formação no quinto ano, que compõem a essência desse ano, devendo o aluno cursar um dentre os módulos de sua habilitação, ou um módulo oferecido por outra habilitação ou, ainda, um módulo compartilhado, definido conjuntamente por duas ou mais habilitações; o aluno poderá também optar por um módulo voltado à pós-graduação. A proposta de distribuição de créditos entre disciplinas básicas e disciplinas de uma habilitação é tal que, mesmo ao optar sistematicamente por optativas livres e por um módulo de quinto ano fora da sua habilitação, o aluno terá assegurado um diploma na sua habilitação que atende à legislação.

2.2.1 Princípios comuns aprovados

Com o objetivo de flexibilizar as habilitações e ênfases da Escola Politécnica da USP, a sua Comissão de Graduação – CG definiu que os processos de revisão das estruturas curriculares dos seus cursos incorporarão os seguintes princípios, ilustrados na Figura 1:

- uma iniciação profissional desde o primeiro ano e um ciclo básico que perpassa o segundo ano (bloco laranja, e blocos azul e verde);
- uma flexibilização curricular com disciplinas optativas livres (bloco amarelo);
- uma formação com carga horária mínima na habilitação / ênfase do aluno, atendendo às exigências do Conselho Nacional de Educação (blocos laranja, azul e verde, e eventual bloco vermelho);

- uma flexibilização curricular pela opção por um dentre os Módulos de formação previamente montados, que podem ser constituídos no todo ou em parte na habilitação / ênfase do aluno, ou por Formação em pesquisa (por exemplo, pós-graduação), cuja escolha seja feita a critério do aluno, respeitando-se as orientações da Comissão de Coordenação de Cursos da sua habilitação / ênfase (bloco vermelho – 5º ano);
- uma homogeneização da carga curricular dos vários cursos da Escola;
- a possibilidade de as coordenações de cursos realizarem ajustes nos blocos de cores da Figura 1, em função de necessidades específicas de cada habilitação / ênfase ou do ciclo básico.



Os números da figura são indicativos e servem de orientação para as coordenações de habilitações / ênfases. As CoCs podem realizar ajustes em função de necessidades específicas de cada habilitação / curso ou do ciclo básico.

Figura 1: Esquema de flexibilização das habilitações / cursos a ser atendido nos processos de revisão das estruturas curriculares dos cursos da Escola Politécnica da USP

2.2.2 Recomendações e comentários adicionais

Com relação aos Módulos de formação (bloco vermelho – 5º ano), o subgrupo propôs três itinerários formativos:

- Módulos didático-pedagógicos previamente montados para complementação da formação, com flexibilidade de o aluno optar por fazê-lo:
 - na sua habilitação;
 - em outra habilitação.

Os módulos poderão ser totalmente fechados ou contar com disciplinas eletivas optativas ou optativas livres. Poderão ser criados módulos envolvendo duas ou mais habilitações. Os módulos serão propostos pelas diferentes Comissões de Coordenação de Curso – CoC / Departamentos e terão Projetos Políticos Pedagógicos específicos.

- Formação em pesquisa, para aqueles que queiram fazer mestrado

Tendo em vista que a regulamentação da USP permite que uma disciplina de pós-graduação seja cursada por um aluno de graduação e que a mesma seja aproveitada para os dois níveis, a proposta é que, por iniciativa das CoC e conforme os interesses da respectiva habilitação / ênfase, os programas de pós-graduação da Escola fossem convencidos a aceitarem, sob condições específicas, alunos de 5º ano da Escola mesmo sem o diploma de graduação. O aluno teria assim a possibilidade de, em seis anos, receber também o diploma de mestrado.

- Formação por programas internacionais de intercâmbio estudantil
Alunos participantes de programas de Duplo Diploma que cumpram integralmente suas exigências podem ser dispensados de cumprir o Módulo de formação do quinto ano.

A Comissão de Graduação aprovou que a escolha do itinerário seja feita a critério do aluno, mas desde que sejam respeitadas as orientações da CoC da sua habilitação / ênfase.

Para viabilizar a implementação do esquema geral aprovado das estruturas curriculares, o subgrupo que estudou a flexibilização dos itinerários formativos propôs as seguintes recomendações adicionais:

- criação de mecanismo claro e transparente, pelo qual os alunos possam se informar sobre as diferentes habilitações e ênfases; o processo de escolha da habilitação precisa também contar com mecanismo claro e transparente em relação a seus critérios, e eficiente principalmente quanto aos prazos; cuidados devem ser tomados para que a opção da habilitação não gere tensão entre os alunos, pela competição por vaga;
- criação de mecanismos de regulação na passagem do quarto ano para o quinto, a ser regulado caso a caso, pela CoC pertinente, mas de forma harmonizada; o mecanismo pode ser mais rigoroso para aqueles que optem pela Formação em pesquisa;
- criação e oferecimento de disciplinas optativas que possam interessar a alunos de diferentes habilitações, para serem cursadas como optativas livres;
- maior aproximação entre a Comissão de Graduação e a Comissão de Pós-graduação da Escola Politécnica da USP, e entre as CoC e as coordenações dos programas de pós-graduação da Escola, para discutir a proposta de Formação em pesquisa;
- alinhamentos nos horários de oferecimento de disciplinas que possam ser seguidas como optativas por alunos de outras habilitações.

2.2.3 Outras orientações comuns

Foram também aprovadas pela CG da Escola as seguintes orientações comuns, a serem integradas aos novos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos:

- todas as disciplinas da Escola Politécnica da USP devem envidar esforços para oferecerem facilidades adicionais à disciplina via sistema *Moodle*, ou outro sistema equivalente (apostilas, vídeos, lista de exercícios, programação de aulas etc.); a CG da Escola, no âmbito do Programa de Estímulo ao Ensino de Graduação - PEEG da Pró-reitoria de Graduação, priorizará os pedidos para essa finalidade específica;
- as disciplinas da Escola poderão ser oferecidas, com rodízio entre os oferecimentos sucessivos, em inglês; o objetivo é incrementar a internacionalização da Escola, assim como induzir o hábito saudável da leitura e da escrita em inglês em seus alunos;
- criação de Comissão de Ética da Graduação, subordinada à CG da Escola, com objetivo de acolher e analisar casos que infrinjam o Código de Ética da USP, no que diz respeito à

graduação, e sugerir, de acordo com o Regime Disciplinar vigente, as punições cabíveis à Diretoria ou à Congregação da Escola;

- o uso de aulas gravadas é um importante instrumento de apoio ao processo de aprendizagem; as CoC devem promover iniciativas nesse sentido e a CG e a Diretoria da Escola Politécnica da USP criar as condições necessárias para a sua efetivação.

2.3 NÚCLEO COMUM DA NOVA ESTRUTURA CURRICULAR DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, desde sua criação, em 1893, teve papel fundamental no desenvolvimento do País através de seus formandos, pesquisas e projetos. Para enfrentar os novos desafios a Escola Politécnica da USP se mantém em constante atualização, modificando seus cursos, temas de investigação e abrangência de suas ações.

Apesar de seu tamanho e diversidade, a Escola Politécnica da USP, desde a reforma da década de 1970, oferece uma forte formação comum nas disciplinas básicas para todos os cursos da graduação. Na nova proposta de estrutura curricular, o conjunto de disciplinas comuns e oferecidas no mesmo momento para todos os cursos da Escola foi denominado de Núcleo Comum. O Núcleo Comum visa não só a garantir um sólido conhecimento em conceitos necessários para o bom acompanhamento nas disciplinas profissionalizantes, como a promover uma interação entre estudantes com diferentes interesses, uma vez que os alunos são distribuídos de maneira aleatória em suas turmas, desconsiderando o seu curso de ingresso.

Na nova concepção dos cursos de engenharia da Escola Politécnica da USP, como ilustrado na Figura 2, o Núcleo Comum se distribui pelos cinco primeiros semestres e recebe esse nome porque é comum e oferecido da mesma maneira para todos os cursos. Os tópicos abordados nas disciplinas do Núcleo Comum são: computação e métodos numéricos, cálculo e álgebra linear, geometria e representação gráfica, física, probabilidade e estatística.

	Nuc. Com. (Cred Aulas)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	Semestre (Cred Aulas)
1º semestre	20	Comp (4)		Calc 1 (6)			FExp (3)	GD(3)	AL 1 (4)							28
2º semestre	16		Calc 2 (4)	Mecânica (6)				Osc/Din	AL 2 (4)							28
3º semestre	12			Calc 3 (4)	Física III (4)	LFa (2)	Prob(2)									28
4º semestre	10			Calc 4 (4)	Estatística (4)	LFb (2)										28
5º semestre	4			Met Num (4)												28
	62															

Figura 2: Núcleo Comum da Estrutura Curricular, indicando o número de créditos-aula por semestre do Núcleo Comum (à esquerda) e do semestre do curso (à direita)

As disciplinas do Núcleo Comum correspondem a 27,5% da carga horária mínima definida na Resolução CNE/CES 11-2002 e se referem a tópicos do núcleo de conteúdos básicos dessa resolução (Quadro 1). Na estratégia de definição das novas estruturas curriculares dos cursos da Escola Politécnica da USP, os conhecimentos da resolução CNE/CES 11-2002 que não estão contemplados no Núcleo Comum da Escola Politécnica da USP serão abordados dentro de cada curso ou conjunto específico de cursos, visando melhor concatenação com as disciplinas de cunho profissionalizante de

cada um. Por exemplo, química ou ciência dos materiais são contempladas em outras disciplinas na grade curricular, localizadas fora do Núcleo Comum. A razão para isso é que, dependendo da modalidade, existe a necessidade de maior aprofundamento ou abrangência de determinada ciência e isso faz com que o tópico seja tratado de forma diferenciada em cada um dos cursos ou conjunto de cursos.

Quadro 1: Correspondências entre as disciplinas do Núcleo Comum e os tópicos do núcleo de conteúdos básicos da Resolução CNE/CES 11-2002

Núcleo Comum do Curso da Poli (carga horária total: 630 horas, ou 27,5% da carga horária mínima)	Núcleo de conteúdos básicos da Resolução CNE/CES 11-2002
I - Introdução à Computação II - Representação Gráfica II - Cálculo I III - Cálculo II IV - Cálculo III V - Cálculo IV VI - Álgebra Linear I VII - Álgebra Linear II VIII - Probabilidade IX - Estatística X - Métodos Numéricos XI - Mecânica XII - Física II (Oscilações e Ondas) XIII - Física III (Eletromagnetismo) XIV - Física Experimental XV - Lab. de Física II (Me., Osc. e Ondas - LFa) XVI - Lab. de Física III (Eletromagnetismo - LFB)	I - Metodologia Científica e Tecnológica; II - Comunicação e Expressão; III - Informática; IV - Expressão Gráfica; V - Matemática; VI - Física; VII - Fenômenos de Transporte; VIII - Mecânica dos Sólidos; IX - Eletricidade Aplicada; X - Química; XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais; XII - Administração; XIII - Economia; XIV - Ciências do Ambiente; XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

O Núcleo Comum contribui para o estabelecimento de um perfil generalista do egresso, pelo qual um engenheiro de determinada modalidade consegue interagir plenamente com um engenheiro de outra modalidade, sem se opor à ideia da formação especializada de acordo com as necessidades de cada uma. O Núcleo Comum está estruturado também de forma a facilitar a flexibilização das carreiras oferecidas dentro da Escola Politécnica da USP. Além disso, a formação básica sólida contribui para a maior facilidade na solução de problemas inéditos e para a harmonização de currículos de maneira interinstitucional, como é o caso dos programas de internacionalização da graduação, que possuem exigências relativas à sua estrutura local de ensino. Assim, a harmonização da formação básica é imprescindível na formação do engenheiro global.

Como mostrado na Figura 2, o Núcleo Comum é composto por disciplinas que se iniciam no primeiro semestre e terminam no quinto semestre. Nenhum semestre da estrutura curricular compreende apenas disciplinas do Núcleo Comum, pois foi identificada a necessidade da existência de disciplinas profissionalizantes logo no início do curso (primeiro semestre) para motivar os estudos e contextualizar os temas abordados nas disciplinas básicas. Esse diálogo entre teoria e prática é fundamental na formação do engenheiro, pois este utilizará, com frequência, conceitos básicos na solução de problemas. Assim, o Núcleo Comum foi concebido com mais disciplinas nos primeiros semestres, deixando de existir a partir do 6º semestre. Outra característica que reforça o conceito de Núcleo Comum consiste na previsão de carga horária para que os alunos possam cursar optativas livres, ampliando assim o conceito da generalidade e da universalidade da formação acadêmica.

As disciplinas de matemática tratam da linguagem matemática em seu estado diferencial e integral, visualização geométrica em coordenadas, equacionamentos, análises estatísticas e probabilidades. As disciplinas de física abordam assuntos da mecânica, oscilações, ondas e eletromagnetismo, incluindo experimentos em laboratórios. Adicionalmente, a computação é explorada de forma introdutória e também no estudo de métodos numéricos, e uma base em estatística será fornecida.

Um aspecto importante nesta concepção é que haverá participação de docentes do Instituto de Matemática e Estatística da USP, do Instituto de Física da USP e da própria Escola Politécnica da USP nas disciplinas, com acompanhamento da evolução, visando maior contextualização dos temas e organicidade do Núcleo Comum.

Especificamente, a composição das disciplinas no Núcleo Comum da Escola Politécnica da USP almeja uma formação focada em:

- linguagens matemáticas indo do concreto ao abstrato e vice-versa;
- análises fenomenológicas da natureza envolvendo interpretações e formalismos contínuos e discretos;
- compreensão de modelos lógicos com transição entre absoluto e probabilístico;
- compreensão de modelos de tratamento computacional de fenômenos da natureza de forma absoluta e probabilística.

Entende-se que esses elementos são indispensáveis para a formação plena do engenheiro e a sua atuação no mundo contemporâneo, tanto como profissional quanto como cidadão consciente de suas ações. Por se tratar de uma escola de engenharia, nessa formação são utilizados recursos de tecnologia na metodologia de ensino, com aplicação de tarefas que exigem a manipulação de recursos computacionais e execução de projetos com propósitos reais.

As linguagens matemáticas são tratadas por três conjuntos de disciplinas:

- Cálculos (Cálculo I a Cálculo IV, 18 créditos-aula ou c.a.);
- Álgebras lineares (8 c.a.);
- Geometria e Representação Gráfica (3 c.a.).

A disciplina de Cálculo I (1º semestre, 6 c.a) apresenta ao aluno uma nova visão da matemática em relação ao ensino médio, onde os conceitos de limites e continuidade são tratados. Dessa forma, o estudante pode aplicar modelos infinitesimais que se aproximam mais dos fenômenos reais. Esses modelos são explorados em diferentes funções matemáticas na disciplina de Cálculo II (2º semestre, 4 c.a.). Esses estudos também são aprofundados na leitura de gráficos com conceitos de máximos, mínimos e gradiente. Na disciplina de Cálculo III (3º semestre, 4.c.a.), o estudante aplica essa linguagem em situações de duas e três variáveis e em diferentes sistemas de coordenadas, generalizando os conceitos anteriormente vistos e agregando novos conceitos. Nesse ponto, conceitos essenciais para a engenharia que envolvam volumes e superfícies são ministrados, como os conceitos de Green, Gauss e Stokes, assim como a interpretação física de entes matemáticos como gradiente, divergente e rotacional. No entanto, nem todas as modelagens matemáticas convergem ou possuem soluções próprias. Esses casos são abordados na disciplina de Cálculo IV (4º semestre, 4 c.a.) com o estudo de sequências e séries e de técnicas de resolução de equações diferenciais em diversas situações.

Dentro da linguagem matemática inserida no currículo dos cálculos existe a análise geométrica do espaço com o cálculo vetorial. Esse assunto, que rege boa parte dos fenômenos da

natureza, é lecionado na disciplina de Álgebra Linear I (1º semestre, 4 c.a.). Esses conceitos são vistos concomitantemente na prática na disciplina de Geometria e Representação Gráfica (1º semestre, 3 c.a.) com o uso de ferramentas gráficas profissionais de geometria plana, descritiva e cotada. Esse aprendizado prático ocorre com a utilização de sistemas de *Computer Aided Design* e com o planejamento e execução de um projeto real onde a modelagem geométrica é empregada. Formas de equacionamento desse espaço são abordadas na disciplina de Álgebra Linear II (2º semestre, 4 c.a.) com o aprendizado de transformações lineares, auto valores e auto vetores para manipulação de equações diferenciais em situações lineares de recorrência e em sistemas dinâmicos.

Os fenômenos da natureza são estudados em profundidade nas disciplinas de física e mecânica (Física Experimental, Mecânica, Física II, Física III e Laboratórios de Física II e de Física III, totalizando 19 c.a.). Extensões desses conceitos, como física moderna e contemporânea e atividades experimentais associadas, não fazem parte do Núcleo Comum pois são abordados de maneira personalizada dentro de cada curso ou conjunto de cursos específico.

No primeiro semestre o aluno começa a se familiarizar com os conceitos dos cálculos, álgebras lineares e geometria descritiva, que serão objeto de estudo ao longo de outros semestres. Para que o aluno tenha tempo de amadurecer e aplicar esses conceitos de forma sistemática em outras disciplinas, eles são utilizados como ferramentas apenas no segundo semestre, onde o aluno tratará formalmente das leis da natureza, inicialmente através das disciplinas de Física II (2 c.a.) e de Mecânica (6 c.a.). Por essa razão, a disciplina de Física Experimental (3 c.a.), ministrada no primeiro semestre do curso, utiliza apenas a linguagem matemática e os conceitos de física adquiridos pelo aluno durante o ensino médio. Assim, o propósito da disciplina de Física Experimental é propiciar ao estudante um primeiro contato com rotinas de laboratório e com a metodologia científica, utilizando seus conhecimentos anteriores e estimulando-o a estabelecer relações entre a natureza, a linguagem matemática e os modelos físicos. Já no segundo semestre, a disciplina de Mecânica (6 c.a.) utiliza o cálculo vetorial e aborda a mecânica clássica no corpo pontual e rígido, estudando os diferentes movimentos e analisando a conservação de momento e energia. O comportamento ondulatório, presente na mecânica clássica, é lecionado também no segundo semestre na disciplina de Física II (Oscilações e Ondas, 2 c.a.), que utiliza equações lineares como ferramenta matemática. Esses temas são fortalecidos no terceiro semestre pela realização de atividades experimentais na disciplina de Laboratório de Física II (2 c.a.). Os caracteres corpuscular e ondulatório são discutidos na disciplina de Física III (3º semestre, 4 c.a.) através dos fundamentos de eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo, sendo esses tratados com as teorias de Green, Gauss e Stokes. A realização de atividades experimentais ocorre através da disciplina de Laboratório de Física III (4º semestre, 2 c.a.), voltada para aplicação prática dos conceitos de Física III em circuitos e sistemas elétricos.

Na disciplina de Introdução à Computação (1º semestre, 4 c.a.) são vistos conceitos de linguagens algorítmicas em funções, vetores e matrizes. O tema gerador que serve de eixo central é a programação computacional com a finalidade de resolver problemas. Nesta disciplina o aluno desenvolve, logo no primeiro semestre do curso, competências em metodologia de programação e familiarização com uma linguagem de programação. Pretende-se que a habilidade desenvolvida para resolver problemas por meio de computação seja explorada pelas diversas disciplinas subsequentes do Núcleo Comum, e em particular na disciplina de Métodos Numéricos (5º semestre, 4 c.a.) que revisa toda a linguagem matemática desenvolvida ao longo dos semestres anteriores e aprofunda o estudo de sistemas lineares, aproximação de funções e solução de equações não lineares e diferenciais por meio da resolução concreta de problemas de engenharia empregando métodos computacionais.

O Núcleo Comum conta também com a disciplina de Probabilidade (3º semestre, 2 c.a.), pois esta teoria é essencial para abordagens atuais de certos fenômenos da natureza que abandonam as certezas determinísticas de séculos passados e utilizam conceitos probabilísticos. Complementarmente, a disciplina de Estatística (4º semestre, 4 c.a.) explora os conceitos de estimativa, testes de hipóteses, análise de variância, intervalos de confiança e regressão que permitem, a partir da coleta, análise e interpretação de dados e informações, estimar as incertezas associadas a eventos futuros e orientar as decisões de Engenharia em face de tais incertezas.

O Quadro 2 traz a estrutura das disciplinas que compõem o Núcleo Comum.

Quadro 2: Estrutura das disciplinas obrigatórias do Núcleo Comum

Disciplinas (Sequência Aconselhada)		Disciplina requisito	Crédito Aula / Trab.
<u>1º SEMESTRE</u>			
MAC2166	Introdução à Computação		4/0
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I		6/0
IFXXX1	Física Experimental		3/0
PCC3100	Geometria e Representação Gráfica		3/1
MAT2457	Álgebra Linear I		4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			20/1
<u>2º SEMESTRE</u>			
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II	MAT2453	4/0
PME3100	Mecânica I	MAT2453 MAT2457	6/0
IFXXX2	Física II	MAT2453	2/0
MAT2458	Álgebra Linear II	MAT2457	4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			16/0
<u>3º SEMESTRE</u>			
MAT2455	Cálculo Diferencial e Integral e III	MAT2454 MAT2458	4/0
IFXXX3	Física III	MAT2453 IFXXX2	4/0
IFXXXlabII	Laboratório de Física II	IFXXX2 PME3100	2/0
03XXX	Probabilidade	MAT2454	2/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			12/0
<u>4º SEMESTRE</u>			
MAT2456	Cálculo Diferencial e Integral IV	MAT2454 MAT2458	4/0
PRO3200	Estatística	0302503	4/0
IFXXXlab3	Laboratório de Física III	IFXXX3	2/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
IFXXX4	Física IV (não obrigatória)	0302503 IFXXX3	4/0
			10/0
<u>5º SEMESTRE</u>			
MAP3121	Métodos Numéricos	MAC2166 MAT2455	4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		

IFXXXXLab4	Laboratório de Física IV (não obrigatória)	IFXXXX4	2/0
			4/0
	Total do Núcleo Comum		62/1

Observações: (1) Disciplinas do IME estão passando nos departamentos, CG e congregação de lá (mantém códigos, ajustam conteúdos e nomes. Apenas Métodos Numéricos tem novo código pois é totalmente diferente). (2) Disciplinas da Física ainda estão sem códigos, e ementas de Física III e Física IV ainda necessitam de pequenos ajustes a serem decididos de comum acordo. Física IV e Laboratório de Física IV não são disciplinas do bloco laranja e não são obrigatórias.

3 HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP – EC-3 CIVIL

3.1 HISTÓRICO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

A Engenharia Civil é o curso mais tradicional das escolas de engenharia, e o da Escola Politécnica da USP não foge à regra. Em 1893, data da fundação da Escola, era oferecido o curso de Engenharia Civil, ao lado dos de Agrimensura, Engenharia Industrial, Agronomia e Engenharia Mecânica.

A evolução do Curso de Engenharia Civil na Escola se fez conjuntamente com a evolução da construção civil no Estado São Paulo e, em especial, na cidade de São Paulo, que se desenvolveu não só pelo fato de se tornar um entroncamento de ferrovias que transportavam café, mas também pelo crescimento demográfico originado pela imigração de europeus, demandando novas e inúmeras obras públicas.

O curso de Engenharia Civil na Escola Politécnica da USP foi se ajustando às necessidades de formação do profissional que, além de matérias próprias ao engenheiro civil, incorporavam outras, no sentido da formação do profissional completo.

Mudanças significativas ocorreram em 1918, com a fusão das cadeiras de Resistência dos Materiais e Estabilidade das Construções. A cadeira de Tecnologia das Profissões Elementares deu lugar à Tecnologia da Construção Civil. Foram separadas as cadeiras de Hidráulica e Hidráulica Urbana e Saneamento das Cidades. Estradas e Pontes também foram modificadas, introduzindo-se o conteúdo de Tráfego a Estradas e de Viadutos a Pontes. Foram introduzidas aulas de contabilidade geral e especial.

A contínua adaptação em sua estrutura curricular e a ampla atividade desenvolvida no Gabinete de Resistência dos Materiais desde 1899 colocaram a Escola Politécnica da USP, no início do século passado, como a principal produtora de tecnologia em engenharia civil no Estado. No Gabinete foi criado um grupo, que se constituiu no Laboratório de Ensaios de Materiais - LEM, onde foram desenvolvidos ensaios e provas de carga, para amparar as primeiras edificações em concreto armado. Em 1931, a cadeira de Pontes já incorporava esse tema e, em 1934, o LEM dava origem ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT.

Profundas alterações ocorreram nas diretrizes para o ensino da engenharia durante e após a Segunda Guerra Mundial, que culminaram com a reforma efetivada em 1956, atendendo à necessidade de especialização do profissional. Essas especializações evoluíram até nossos dias, principalmente pelo grande avanço do conhecimento em cada campo e, desde 1970, refletem-se na estrutura das áreas dos quatro departamentos majoritariamente responsáveis pela formação dos

engenheiros civis na Escola Politécnica da USP - Departamento de Engenharia de Construção Civil - PCC, Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica - PEF, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental – PHA e Departamento de Engenharia de Transportes – PTR.

Historicamente, as disciplinas de Mecânica dos Solos e Fundações foram incorporadas ao currículo a partir da década de 40. A Escola também foi pioneira, na década de 60, com a introdução da computação eletrônica para solução de problemas estruturais, bem como na proposição de emprego de métodos probabilísticos.

Na Engenharia de Transportes, a Escola Politécnica da USP contribuiu sobremaneira no fornecimento de tecnologia ferroviária na implantação da Estrada de Ferro Paulista, na pavimentação de pistas de aeroportos, sendo que sua maior presença se daria na construção rodoviária, intensificada a partir dos anos 40. Ainda na Engenharia de Transportes, em especial na área de informações espaciais e geoprocessamento, em passado recente, foram introduzidas novas metodologias de posicionamento e gerenciamento georreferenciado através do posicionamento por satélites (GPS) e do sistema de informações geográficas (SIG).

Na década de 50, o grupo de Hidráulica teve participação decisiva com a tecnologia que daria suporte à implantação do parque hidrelétrico nacional. A partir de 1947, o Laboratório de Hidráulica iniciaria suas atividades de desenvolvimento de modelos físicos para suporte aos estudos de implantação de grandes obras hidráulicas do Estado de São Paulo, como a barragem do Limoeiro.

O pioneirismo da Escola Politécnica da USP também está presente na Construção Civil, onde a pesquisa e a docência criaram novas áreas do conhecimento como *Real Estate*, Engenharia de Sistemas Prediais e Construção Sustentável, onde há anos se configura como centro de excelência nas áreas, ao lado dos temas já consagrados desde o início de suas atividades. Programas estruturantes voltados à qualidade e à produtividade na indústria da construção civil, como o Programa QualiHab (CDHU – Secretaria Estadual da Habitação) e o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H – Ministério das Cidades), foram em grande parte conceituados e formulados tecnicamente na Escola, com grande impacto no curso.

A última atualização curricular na Escola Politécnica da USP iniciou-se em 1999 e as novas turmas se formaram a partir de 2003. A presente e significativa nova atualização inicia-se em 2014, e está baseada na flexibilização dos itinerários formativos dos alunos, pela criação de vetor de formação de disciplinas optativas livres desde o primeiro ano e pela oferta de módulos de formação no quinto ano com PPP específicos, que inclui a opção pelo início da pós-graduação.

3.2 ENGENHEIRO CIVIL E OBJETIVOS DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

A Engenharia Civil é um ramo da engenharia com grande abrangência no mercado de trabalho. Forma profissionais com condições de acompanhar todo o ciclo de vida - concepção, projeto, execução, controle, uso, operação, manutenção e destinação final - de bens construídos, como edifícios, rodovias, ferrovias, barragens, portos, usinas de geração de eletricidade, dentre outros. O texto a seguir traz a visão do espaço de atuação profissional do engenheiro civil, segundo a CoC-Civil, e consta de *folder* impresso usado para a divulgação do curso em escolas de ensino médio:

O engenheiro civil é responsável pelo planejamento, concepção, projeto, construção, controle, operação e manutenção de grande parte da infraestrutura necessária para a vida moderna. O campo de trabalho para o engenheiro civil é vastíssimo, destacando-se as seguintes especialidades:

Construção Civil, responsável pelas decisões tecnológicas sobre materiais, equipamentos e sistemas, e sobre métodos e sistemas construtivos, bem como pelo planejamento e gerenciamento de pessoas, processos, empreendimentos e empresas; é também responsável pela análise e decisão em economia e negócios no âmbito do real estate e por questões como habitação e gestão urbana.

Estruturas, responsável pela análise e projeto de estruturas, sejam elas civis (edifícios, pontes, estádios) ou não (plataformas offshore, elementos estruturais de aviões e navios).

Geotécnica, que engloba o projeto das fundações das obras civis, bem como a análise, o projeto e o método construtivo de obras geotécnicas em solos e rochas, tais como aterros, estabilidade de encostas, barragens, valas escoradas e túneis, além das questões relacionadas à poluição do solo, tratada na geotecnia ambiental.

Hidráulica, responsável pelos projetos de sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes, prevenção e controle de inundações, aproveitamento hidrelétrico, canais, barragens, estruturas marítimas, etc., podendo atuar também no planejamento, gestão e operação de sistemas de recursos hídricos.

Transportes, responsável pelo planejamento, projeto, construção, manutenção e operação de sistemas de transportes de cargas e passageiros, urbanos e regionais como rodovias, ferrovias, aeroportos, terminais, etc.

O curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo tem como objetivo formar profissionais de alto nível capacitados a desempenhar com competência o exercício da profissão e que venham a fazer parte da elite da engenharia civil do Estado de São Paulo e do Brasil, e que sejam capazes de lidar com problemas de engenharia civil em um contexto global.

Para que este objetivo seja atingido, dá-se aos alunos uma sólida base em ciências básicas, em matérias de formação profissional essenciais da engenharia e da Engenharia Civil e em matérias de formação profissional específicas da engenharia civil, combinadas com a possibilidade de o aluno cursar um volume importante de disciplinas optativas livres e de se especializar numa área ou iniciar um programa de pós-graduação por meio de módulos acadêmicos, visando a que, ao graduar-se, o engenheiro tenha condições de já ingressar no mercado de trabalho e de no futuro se desenvolver e se atualizar nas novas técnicas da engenharia.

A engenharia civil possui campo extremamente amplo de atividades: planejamento, concepção, projeto, construção, operação e manutenção nas áreas da engenharia de construção civil e urbana, da engenharia de estruturas, da engenharia geotécnica, da engenharia hidráulica e sanitária e da engenharia de transportes. A fim de que os futuros engenheiros possam vir a desempenhar com competência qualquer uma destas atividades em qualquer uma destas áreas, dá-se aos alunos uma formação ampla e generalista em engenharia civil.

As diretrizes curriculares da Escola Politécnica da USP apresentam o perfil, as competências e as habilidades desejadas ao graduado em qualquer de suas habilitações. Com base nelas, o formando no curso de Engenharia Civil recebe uma formação generalista que lhe permite atuar de forma sistêmica nas diferentes fases dos empreendimentos e nos agentes que deles tomam parte:

- nas informações espaciais para posicionamento e locação;
- no planejamento econômico, financeiro e operacional;
- nos projetos básicos e executivos;
- na produção, execução ou construção;
- na operação;
- na manutenção; e
- na destinação final dos bens construídos ao final da sua vida útil.

Com esta formação generalista o Engenheiro Civil é um profissional que atua com competência nas atividades que envolvem multidisciplinaridade, se adaptando aos diversos segmentos da engenharia. Ele pode também tornar-se um especialista, graças aos módulos acadêmicos de 5º ano.

Como citado no item 2.1, Resolução nº 218, de 29/6/1973, do CONFEA, relaciona as 18 atividades técnicas que o profissional pode desenvolver e determina a competência nas várias modalidades da engenharia. Especialmente compete ao Engenheiro Civil o desempenho das atividades 1 a 18 referentes a: *edificações, estradas, pistas de rolamentos e aeroportos; sistemas de transportes, de abastecimento de água e de saneamento; portos, rio, canais, barragens e diques; drenagem e irrigação; pontes e grandes estruturas; seus serviços afins e correlatos.*

O curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP deve dotar seus egressos de competências que lhes permita desenvolver as atividades técnicas estabelecidas pelo CONFEA na modalidade, independentemente de suas opções de escolha referente às disciplinas optativas livres e ao módulo acadêmico de 5º ano.

3.3 ATRATIVIDADE DO CURSO: VESTIBULAR E OPÇÃO INTERNA

O aluno escolhe no vestibular o curso ou "Grande Área" que deseja cursar. O Curso 32 - Engenharia Civil e Engenharia Ambiental da Carreira 775 – Engenharia da Fuvest, com 180 vagas, é composto pelas habilitações em Engenharia Civil – 130 vagas e Ambiental – 50 vagas. Os resultados mais recentes de procura por ela constam da Tabela 1.

Tabela 1: Relação Candidato/Vaga para a primeira opção do vestibular pelo Curso 32 ("Grande Área Civil")

Ano	Curso 32	Vagas	Inscritos	Candidato/Vaga
2009	Civil e Ambiental	180	2.211	12,28
2010	Civil e Ambiental	180	1.807	10,04
2011	Civil e Ambiental	180	2.527	14,04
2012	Civil e Ambiental	180	2.981	16,56
2013	Civil e Ambiental	180	3.269	18,16

A nota de corte para a Escola Politécnica da USP da primeira fase do vestibular de 2013 foi de 61 acertos, a quinta mais alta da Fuvest.

No final do primeiro ano, o aluno da Grande Área Civil da Escola Politécnica da USP escolhe a habilitação. A Tabela 2 mostra os resultados da primeira opção de 2013 da "Grande Área Civil".

Tabela 2: Opções da "Grande Área Civil" na Escola Politécnica da USP em 2013

Curso	Vagas	Totais optantes	Escolhas optantes	Optantes /Vagas	Optantes / Totais Optantes	Alocações efetivas	Alocados sem opção	Totais alunos alocados	Totais Gde. Área
Civil	130	166	160	123,1%	96,4%	130	0	130	174
Ambiental	50		6	12,0%	3,6%	36	8	44	

3.4 DURAÇÃO DO CURSO

A duração ideal do curso é de 10 semestres; a mínima de 8 semestres e a máxima de 15.

3.5 FUNDAMENTOS DA ESTRUTURA CURRICULAR 3 DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL – EC-3 CIVIL

Os princípios definidos com o objetivo de flexibilizar as habilitações e ênfases da Escola Politécnica da USP (item 2.2) forneceram, juntamente com outros que advêm da tradição da Escola, os elementos para se estabelecer os fundamentos da Estrutura Curricular 3 – EC-3 da Habilitação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP (EC-3 Civil). Parte desses princípios influenciou a concepção do Núcleo Comum de disciplinas (Figura 1), integralmente incorporado à estrutura curricular do curso.

Além disso, a Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais de Curso de Graduação em Engenharia, e as Resoluções do CONFEA, que tratam da atuação profissional dos engenheiros, ao apontarem os tópicos do conhecimento pertinentes, as competências e habilidade exigidas e as atividades do âmbito de atuação dos engenheiros, forneceram outros elementos para se estabelecer novos fundamentos ou reforçar os já definidos.

A estrutura curricular EC-3 Civil, ilustrada na Figura 3, baseia-se nos fundamentos a seguir relacionados.

3.5.1 Sólidos conhecimentos em tópicos de formação básica ligados à Matemática e à Física

Uma forte formação em tópicos de formação básica ligados à Matemática e à Física sempre foi uma das características dos cursos da Escola Politécnica da USP, e ela está presente na estrutura curricular do Núcleo Comum. Além disso, a EC-3 Civil prevê disciplinas específicas que reforçam as Ciências naturais, sobre Química, Ciência dos Materiais, Fenômenos de Transporte (Mecânica dos Fluidos), Ciências do Ambiente e Mecânica dos Sólidos.

3.5.2 Sólidos conhecimentos em tópicos de formação básica ligados a outras disciplinas

Uma base em tópicos de formação básica ligados a outras disciplinas não presentes no Núcleo Comum, como Administração, Economia e Eletricidade é outra característica da EC3 Civil.

3.5.3 Sólidos conhecimentos em tópicos de formação profissional generalista do engenheiro civil

A Engenharia Civil é por sua própria natureza muito ampla e eclética, e a nova estrutura curricular EC3 Civil visa dar aos futuros profissionais uma formação generalista comum em atividades do Engenheiro Civil, possibilitando que sejam capazes de analisar e resolver problemas de engenharia bem definidos nas áreas técnicas consideradas essenciais.

Dentre os tópicos de conteúdos profissionalizantes tradicionais, destacam-se: Gerência/Gestão de Produção; Materiais de Construção Civil; Processos de Fabricação (Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios); Termodinâmica Aplicada (Física das construções); Geotecnia (Mecânica dos Solos e das Rochas); Mecânica Aplicada; Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas; Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico; Geoprocessamento (Geomática II); Topografia e Geodésia (Geomática I); e Transporte e Logística. Dentre os de conteúdos profissionalizantes específicos: Planejamento Urbano e Regional; Sistemas Prediais; Planejamento e Gestão de Investimentos; Estruturas de Concreto e de Aço; Obras de Terra e Fundações (Engenharia Geotécnica e de Fundações); Pontes e Grandes Estruturas (Sistemas Estruturais); Portos, Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas, Barragens e Estruturas Hidráulicas (Obras Hidráulicas); Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres (Projeto Geométrico de Vias de Transportes); Pavimentos (Infraestrutura de Rodovias e Vias Urbanas); Economia e Planejamento de Sistemas de Transportes; Transporte Aéreo e Aeroportos.

Figura 3: Estrutura Curricular 3 – EC3 do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP (2014)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	CA	Horas	Disc.			
1	Computação				Cálculo 1					Física Experimental		Representação Gráfica na Engenharia		Álgebra Linear 1				Geomática I				Química Aplicada	Introdução as Engs. Civil e Ambiental	1	28	420	8							
2	Optativas Livres				Cálculo 2			Mecânica				Física II		Álgebra Linear 2			Fund. Ciência e Eng. Materiais	Introdução à Economia	Introdução ao projeto de engenharia				2	28	420	8								
3	Optativas Livres				Cálculo 3			Física III		Laboratório de Física II	Probabilidades	Geologia e Mineralogia	Introdução à Mecânica das Estruturas		Materiais de Construção e sua Aplicação I		Eng. Civil e Meio Ambiente	Administração	3	28	420	10												
4	Estatística			Cálculo 4			Laboratório de Física III	Mecânica dos Fluidos e Fenômenos de Transporte			Resistência dos Materiais e Estática das Construções I		Materiais de Construção e sua Aplicação II		Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios I		Física das construções		4	28	420	8												
5	Optativas Livres			Métodos Numéricos			Hidráulica Geral I		Geomática II	Infraestrutura Rodovias e Vias Urbanas	Mecânica dos Solos e Rochas I		Resistência dos Materiais e Estática das Construções II		Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios II			5	28	420	8													
6	Mecânica dos Solos e Rochas II			Hidrologia Aplicada			Hidráulica Geral II		Projeto Geométrico de Vias de Transportes		Mecânica das estruturas I	Estruturas de Concreto I		Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios III	Planejamento Urbano e Regional		6	27	405	8														
7	Optativas Livres	Engenharia Geotécnica e de Fundações		Projeto de edifício	Sistemas prediais I	Saneamento			Infraestrutura Metroferroviária	Aeroportos	Mecânica das Estruturas II		Estruturas de Concreto II		Gestão de Investimentos no Ambiente do Real Estate	Eletricidade Aplicada	7	28	420	11														
8	Optativas Livres				Projeto de infraestrutura	Sistemas prediais II	Obras Hidráulicas			Planejamento e economia de transportes		Sistemas Estruturais	Estruturas de Aço		Planejamento de Empreendimentos	8	25	375	8															
9	Optativas Livres			TF																									9	20	300	6		
10	Optativas Livres			TF																											10	20	300	6
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	260	3.900	81			

3.5.4 Ênfase no aprendizado dos alunos em atividades de concepção / *design* e de realização / prototipação

Para estimular a importância para os alunos da aprendizagem contínua, considerando que passam a aprender por si mesmo bem além do que lhes é ensinado, usando os conhecimentos que já disponham, e buscando os que lhes faltam, três novas disciplinas foram introduzidas usando a estratégia de aprendizagem do *Problem Based Learning*: Introdução ao Projeto de Engenharia, Projeto de Edifício e Projeto de Infraestrutura. Nesses dois últimos casos, as atividades acontecem de modo integrado com empresas, para conectar os alunos à realidade, e abrir novas fontes para buscarem o que necessitam (informações e conhecimentos).

3.5.5 Contato antecipado dos alunos com assuntos da engenharia civil

A fim de não frustrar a expectativa dos alunos, que esperam logo ver e resolver problemas de engenharia, disciplinas específicas de engenharia civil são ministradas a partir do primeiro semestre do curso: Introdução as Engenharias Civil e Ambiental e Geomática I. Ambas adotam a estratégia da aprendizagem ativa, e trabalham com exemplos ligados à engenharia civil. Ainda no primeiro ano, os alunos têm disciplinas de formação básica formuladas especificamente para a Grande Área Civil: Laboratório de Química Aplicada e Introdução à Economia.

3.5.6 Ênfase no aprendizado dos alunos em atividades realizadas fora das salas de aula

A estrutura curricular, com base no conceito de que é o aluno que aprende, não o professor que ensina, procura valorizar o aprendizado dos alunos fora das salas de aula, em estudo individual, em sessões de estudos dirigidos e na elaboração de trabalhos e projetos em equipe. Com a nova estrutura curricular, houve um crescimento significativo de créditos trabalhos para abarcarem essas atividades.

3.5.7 Flexibilização do curso, possibilitando ao aluno escolher disciplinas para completar a formação pessoal e profissional: optativas livres

A estrutura curricular EC3 Civil, a fim de dar maior possibilidade aos alunos de escolherem disciplinas de seu interesse para completar a sua formação pessoal e profissional, prevê 32 créditos aula, ou 12% da carga do curso, para que o aluno curse disciplinas optativas livres.

3.5.8 Flexibilização do curso, possibilitando ao aluno escolher disciplinas para completar a formação profissional: módulos de formação do 5º ano

A estrutura curricular EC3 Civil, a fim de dar uma maior possibilidade aos alunos de se especializarem tecnicamente em áreas tradicionais ou emergentes da Engenharia Civil, prevê a oferta de uma série de módulos didático-pedagógicos previamente montados e aprovados pela CoC-Civil para complementação da formação, a serem cursados no 5º ano. Há a previsão de até 32 créditos aula, ou 12% da carga do curso, para os mesmos. O aluno pode ainda escolher um módulo em outra habilitação da Escola, segundo critérios ainda não estabelecidos. As atividades de estágios curriculares supervisionados e trabalho de formatura devem se desenvolver no interior do módulo.

Dois outros itinerários formativos são também possíveis: a formação em pesquisa, para aqueles que queiram fazer mestrado e a formação por programas internacionais de intercâmbio estudantil.

3.6 PROPOSTA POLÍTICO PEDAGÓGICA

A proposta político pedagógica do novo curso de Engenharia Civil combina os pontos fortes do modelo vigente até 2013 com as novidades introduzidas com a reforma curricular de 2014, para formar engenheiros civis com perfis sócio profissionais mais adequados às demandas contemporâneas e com aquelas que se imagina virão nos próximos anos.

O projeto de que dela resulta pode ser apresentado percorrendo-se momentos distintos na formação:

- conjunto de disciplinas voltadas à formação básica pelo Núcleo Comum;
- conjunto de disciplinas voltadas à complementação da formação básica;
- conjunto de disciplinas voltadas à formação profissional generalista do engenheiro civil;
- conjunto de disciplinas voltadas à formação profissional especializada do engenheiro civil pelos módulos acadêmicos de 5º ano;
- espaço de disciplinas voltado à complementação da formação pessoal e profissional do engenheiro civil pelas disciplinas optativas livres;
- outras trajetórias para o processo formação do engenheiro civil.

O detalhamento da Grade curricular EC3 Civil, ilustrada na Figura 3, é apresentado no Quadro 3, e ajuda no entendimento desses momentos. Algumas disciplinas possuem pré-requisitos, ou seja, outras disciplinas que devem ser cursadas antes. A exigência de pré-requisito para a Engenharia Civil, assim como para a Escola como um todo, é que o aluno tenha obtido no mínimo nota 3,0 e frequência mínima de 70% na disciplina requisito.

Quadro 2: Currículo Ideal do Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil

Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil
 Período: Integral
 Código do curso: XXXX
 Ano de início de validade desse currículo: 2014

Duração: Ideal: 10 semestres
 Mínima: 8 semestres
 Máxima: 15 semestres

Disciplinas obrigatórias Sequência aconselhada	Créditos		Carga horária semestral
	Aula	Trabalho	
1º. semestre			
MAC2166 Introdução à Computação	4	0	60
MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral I	6	0	90
MAT2457 Álgebra Linear I	4	0	60
IF31XX Física Experimental	3	0	45
PCC3100 Geometria e Representação Gráfica	3	1	75
PQI3110 Laboratório de Química Aplicada	2	0	30
PTR3111 Geomática I	4	2	120
0313101 Introdução as Engenharias Civil e Ambiental	2	1	60
	28	4	540
2º. Semestre			
MAT2454 Cálculo Diferencial e Integral II	4	0	60
MAT2458 Álgebra Linear II	4	0	60
IF31XX Física II	2	0	30
PME3100 Mecânica	6	0	90
PMT3100 Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais	2	0	30

PRO3206 Introdução à Economia	2	0	30
0313102 Introdução ao Projeto de Engenharia	4	1	90
Optativas livres	4	0	60
	28	1	450
3º. Semestre			
MAT2455 Cálculo Diferencial e Integral III	4	0	60
IF32XX Física III	4	0	60
IF32XX Laboratório de Física II	2	0	30
PRO32XX Administração	2	0	30
PRO32XX Probabilidade	2	0	30
GMG32XX Geologia e Mineralogia	2	0	30
PCC3221 Materiais de Construção e sua Aplicação I	3	2	105
PEF3200 Introdução à Mecânica das Estruturas	3	0	45
PHA3203 Engenharia Civil e Meio Ambiente	2	0	30
Optativas livres	4	0	60
	28	2	480
4º. Semestre			
MAT2456 Cálculo Diferencial e Integral IV	4	0	60
PRO3200 Estatística	4	0	60
IF32XX Laboratório de Física III	2	0	30
PME32XX Mecânica dos Fluidos	4	0	60
PCC3222 Materiais de Construção e sua Aplicação II	3	1	75
PCC3231 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios I	3	1	75
PCC3260 Física das Construções	4	1	90
PEF3201 Resistência dos Materiais e Estática das Construções I	4	0	60
	28	3	510
5º. semestre			
MAP3121 Métodos Numéricos	4	0	60
PCC3331 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios II	4	1	90
PEF3301 Resistência dos Materiais e Estática das Construções II	4	0	60
PEF3305 Mecânica dos Solos e Rochas I	4	1	90
PHA3301 Hidráulica Geral I	4	0	60
PTR3311 Geomática II	2	1	60
PTR3322 Infraestrutura de Rodovias e de Vias Urbanas	2	0	30
Optativas livres	4	0	60
	28	3	510
6º. semestre			
PCC3332 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios III	2	0	30
PCC3350 Planejamento Urbano e Regional	2	0	30
PEF3302 Mecânica das Estruturas I	3	1	75
PEF3306 Mecânica dos Solos e Rochas II	4	0	60
PEF3303 Estruturas de Concreto I	4	0	60
PHA3303 Hidrologia Aplicada	4	2	120
PHA3302 Hidráulica Geral II	4	0	60
PTR3321 Projeto Geométrico de Vias de Transportes	4	0	60
	27	3	495
7º. semestre			
PEA33XX Eletricidade Aplicada	2	0	30
0313401 Projeto de Edifício	2	1	60
PCC3461 Sistemas Prediais I	2	1	60
PCC3410 Gestão de Investimentos no Ambiente do Real Estate	2	0	30
PEF3401 Mecânica das Estruturas II	3	1	75
PEF3405 Engenharia Geotécnica e de Fundações	3	1	75
PEF3403 Estruturas de Concreto II	4	0	60

PHA3401 Saneamento	4	0	60	
PTR3421 Infraestrutura Metroferroviária	2	0	30	
PTR3432 Aeroportos	2	0	30	
Optativas livres	2	0	30	
	28	4	540	
8º. semestre				
0313402 Projeto de Infraestrutura	2	1	60	
PCC3462 Sistemas Prediais II	2	0	30	
PCC3411 Planejamento de Empreendimentos	2	0	30	
PEF3404 Sistemas Estruturais	2	1	60	
PEF3402 Estruturas de Aço	3	1	75	
PHA3402 Obras Hidráulicas	4	0	60	
PTR3431 Planejamento e Economia de Transportes	4	0	60	
Optativas livres	6	0	90	
	25	3	465	
9º. Semestre (Módulo)				
Optativas livres	4	0	60	
Trabalho de Formatura I (mínimo)	2	2	90	
Estágio Supervisionado I (mínimo)	0	3	90	
Optativos complementares do Módulo (máximo)	14	0 (aberto)	210	
	20	5	450	
10º. Semestre (Módulo)				
Optativas livres	4	0	60	
Trabalho de Formatura II (mínimo)	2	2	90	
Estágio Supervisionado II (mínimo)	0	3	90	
Optativos complementares do Módulo (máximo)	14	0 (aberto)	210	
	20	5	450	
Número de créditos e carga horária necessários para a conclusão da habilitação				
	- Obrigatórios	c.a.	204	3.060 horas
		c.t.	33	990 horas
	- Optativos complementares	c.a.	28	420 horas
		c.t.	0	0 horas
	- Optativas livres	c.a.	28	420 horas
		c.t.	0	0 horas
	TOTAIS			4.890 horas

3.6.1 Conjunto de disciplinas voltadas à formação básica pelo Núcleo Comum

Os conteúdos cobertos nas disciplinas voltadas aos tópicos de formação básica do Núcleo Comum da Escola Politécnica da USP foram apresentados no item 2.3. Elas versam sobre os tópicos: Metodologia Científica e Tecnológica; Comunicação e Expressão; Expressão Gráfica; Matemática; Física; Mecânica dos Sólidos.

3.6.2 Conjunto de disciplinas voltadas à complementação da formação básica

A proposta político pedagógica da EC-3 Civil prevê disciplinas específicas que reforçam a formação nas Ciências naturais e nas Ciências humanas e ciências socialmente aplicáveis:

- Química;
- Ciência dos Materiais;

- Fenômenos de Transporte (Mecânica dos Fluidos);
- Ciências do Ambiente;
- Mecânica dos Sólidos;
- Administração;
- Economia;
- Eletricidade Aplicada.

A disciplina Laboratório de Química Aplicada (1º semestre, 2 c.a.) visa a formar os futuros engenheiros civis e ambientais – é comum às duas habilitações – sobre os conteúdos básicos de química que usarão em diversas áreas de atuação profissional. Para tanto, ela combina conteúdos teóricos com experiências laboratoriais sobre os temas: poder calorífico de combustíveis; viscosidade de óleos lubrificantes; pilhas e acumuladores; série galvânica e obtenção e caracterização de revestimentos metálicos; tensoativos; e polimerização em emulsão e fluidez de polímeros.

A disciplina Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais (2º semestre, 2 c.a.) visa a formar os futuros engenheiros civis e ambientais – é comum às duas habilitações – sobre os conteúdos básicos de ciência e engenharia dos materiais, ao relacionar a composição química e a microestrutura com o processamento para entender o desempenho dos materiais. Ela usa a estratégia de aprendizagem dos estudos de casos para fixar e aprofundar conceitos relacionados com composição química, microestrutura, processamento e desempenho de um material.

A disciplina Introdução à Economia (2º semestre, 2 c.a.) visa a formar os futuros engenheiros civis e ambientais – é comum às duas habilitações – quanto aos conceitos básicos da economia com interesse para as habilitações: microeconomia e noções de mercado; macroeconomia: política econômica (política fiscal, política monetária, política cambial, regulação) moeda e inflação, sistema monetário-financeiro e macroeconomia aberta; e análise da economia brasileira.

A disciplina Princípios de Administração de Empresas (3º ou 4º semestre, 2 c.a.) visa a apresentar ao aluno da engenharia civil os conceitos básicos das ciências da administração e de contabilidade: administração e organização de empresas; gestão de recursos humanos; e contabilidade, custos e administração financeira.

A disciplina Introdução à Mecânica das Estruturas (3º semestre, 3 c.a.) visa a capacitar os futuros engenheiros civis a identificar as estruturas no cotidiano e as ações atuantes sobre as estruturas em geral; a observar as estruturas das construções e os objetos que nos cercam, e a procurar entender o seu funcionamento e as razões pelas quais ficam em pé; a reconhecer a importância e utilidade da engenharia de estruturas; a apreender o caráter multidisciplinar de mecânica das estruturas e seu papel na engenharia mecânica, naval, aeronáutica, na medicina, na odontologia, etc.

A disciplina Engenharia Civil e Meio Ambiente (3º. ou 4º. semestre, 2 c.a.) visa fornecer aos alunos do curso uma visão integrada da relação entre o empreendimento de engenharia civil e o meio ambiente, destacando os típicos impactos previsíveis e aqueles que precisam ser estudados mais profundamente. Na disciplina, que tem caráter eminentemente aplicado, são discutidos os aspectos relativos à poluição do ar, solo e água, principais indicadores e mecanismos de monitoramento e controle assim como aspectos ligados à prevenção da poluição e à mitigação de impactos de obras de engenharia civil.

A disciplina Fenômenos de Transporte (Mecânica dos Fluidos) (4º. semestre, 4 c.a.) visa introduzir aos alunos os conceitos básicos de energia e movimento aplicados aos meios contínuos de forma geral e particularmente aos fluidos newtonianos e não newtonianos. Especificamente

abordam-se os conceitos de transporte de massa e energia, primeira e segunda Leis de Newton, em abordagens euleriana e lagrangeana. A disciplina é teórico-prática, contando com laboratório de experimental para visualização e compreensão dos principais problemas da mecânica dos fluidos e sua aplicação ao curso de engenharia civil.

A disciplina Eletricidade Aplicada (6º ou 7º semestre, 2 c.a.) visa a capacitar o aluno para aplicar os princípios básicos de eletricidade no desenvolvimento de projeto e execução de sistemas prediais elétricos, considerando a inter-relação entre o sistema público, o sistema predial e os outros sistemas do edifício.

3.6.3 Conjunto de disciplinas voltadas à formação profissional generalista do engenheiro civil

Os objetivos das disciplinas voltadas aos tópicos de formação profissional generalista do curso de engenharia civil, bem como conteúdos nelas cobertos, são distribuídos em 16 áreas técnicas essenciais:

- Materiais de Construção Civil
- Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios (Construção Civil)
- Sistemas prediais (Construção Civil)
- *Real Estate* (Construção Civil e Gestão Econômica)
- Física das construções (Termodinâmica Aplicada)
- Planejamento Urbano e Regional
- Geotecnia
- Mecânica das Estruturas (Teoria das Estruturas)
- Sistemas Estruturais
- Hidráulica
- Hidrologia
- Saneamento
- Obras Hidráulicas
- Geomática (Geoprocessamento e Topografia e Geodésia)
- Infraestrutura de Transportes
- Planejamento, Economia e Operação de Transportes (Transportes e Logística)

A formação profissional generalista do curso de engenharia civil complementa-se com um conjunto de disciplinas voltadas à concepção / *design* e à realização / prototipação.

3.6.3.1 Materiais de Construção Civil

Essa área técnica é tratada em duas disciplinas: Materiais de Construção e sua Aplicação I (3º semestre, 3 c.a. e 2 c.t.) e Materiais de Construção e sua Aplicação II (4º semestre, 3 c.a. e 1 c.t.). A primeira visa a capacitar graduandos a: selecionar e especificar os materiais por conhecimentos científicos básicos e fundamentos da tecnologia de aplicação, levando em conta aspectos de desempenho em serviço, durabilidade e impacto ambiental ao longo do seu ciclo de vida; ter capacidade de análise crítica das informações relativas aos materiais e componentes, levando em consideração a complexidade da cadeia produtiva da construção e as ferramentas para seleção de produtos e seus fornecedores como certificação de qualidade; aplicar criativamente os conhecimentos em materiais de construção em atividades de projeto, execução, operação, manutenção e desmontagem do ambiente construído; buscar o aprofundamento do conhecimento sobre tecnologia de materiais e seus impactos socioambientais; e desenvolver atividades de pesquisa e inovação tecnológica. Já a segunda visa a capacitar graduandos a aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos básicos para a especificação, produção e manutenção de concretos,

envolvendo aspectos de desempenho em serviço, durabilidade e impacto ambiental ao longo do ciclo de vida. Um terço da carga horária de cada uma é dedicado a aulas de laboratório.

3.6.3.2 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios (Construção Civil)¹

Essa área técnica é tratada em três disciplinas: Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios I (4º semestre, 3 c.a. e 1 c.t.), Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios II (5º semestre, 4 c.a. e 1 c.t.), e Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios III (6º semestre, 2 c.a. e 1 c.t.). As três visam a ministrar conteúdos imprescindíveis sobre conceitos e informações relacionados com Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios, com ênfase na evolução tecnológica e na racionalização dos processos de produção dos subsistemas que os constituem os Edifícios. Além do caráter informativo, busca-se o desenvolvimento de capacidades, competências e atitudes visando à solução de problemas; tomada de decisões técnicas; capacidade de inovar e desenvolver novas tecnologias. Tudo isso visa a formar uma base que possibilite ao futuro profissional atuar na gestão do processo de produção de edifícios considerando-se as premissas de respeito à vida e à sustentabilidade do planeta. O foco da primeira são os processos organizacionais da empresa de construção civil visando à qualidade e produtividade dos processos de produção, a implantação da fábrica – o canteiro de obras, os serviços preliminares de construção e a produção da infraestrutura (fundações); da segunda, a produção da estrutura, das vedações verticais incluindo os sistemas prediais, as esquadrias e os revestimentos de argamassa; e da terceira os sistemas de revestimentos decorativos e os de proteção – impermeabilização e a cobertura de edifícios e os principais problemas patológicos do edifício.

3.6.3.3 Sistemas prediais (Construção Civil)

Essa área técnica é tratada em duas disciplinas: Sistemas prediais I (7º ou 8º semestre, 2 c.a. e 1 c.t.) e Sistemas prediais II (7º ou 8º semestre, 2 c.a.). Ambas visam a capacitar o aluno para aplicar o enfoque sistêmico no desenvolvimento de projeto e execução de sistemas prediais, considerando a inter-relação entre o sistema público, o sistema predial e os outros sistemas do edifício. A primeira volta-se ao sistema hidráulico-sanitários; a segunda aos sistemas de segurança contra incêndio e patrimonial, de comunicações, de condicionamento de ar e de automação predial. São complementares à disciplina Eletricidade Aplicada.

3.6.3.4 Real Estate (Construção Civil e Gestão Econômica)

Essa área técnica é tratada em duas disciplinas: Gestão de Investimentos no Ambiente do Real Estate (7º ou 8º semestre, 2 c.a.) e Planejamento de Empreendimentos (7º ou 8º semestre, 2 c.a.). Partindo da premissa de que os empreendimentos de real estate são de natureza estrutural rígida e são submetidos a intensos riscos relacionados com a qualidade do investimento, os objetivos da primeira disciplina compreendem fornecer aos alunos o conhecimento que auxilie a compreensão, permitindo a aplicação e análise dos assuntos relacionados com: decisão de investimento diante do risco; desenho de cenários para análise de riscos e formulação dos meios de mitigação; e obtenção de indicadores e medidas capazes de quantificar qualidade e riscos de investimentos em empreendimentos de real estate. Partindo da premissa de implantação dos empreendimentos de real estate segue rotinas de gestão sob elevado viés de risco, correspondendo ao cumprimento de prazos, controle de custos, regime de suprimentos, contratação e gestão de serviços terceirizados, os objetivos da segunda disciplina compreendem fornecer aos alunos o

¹ A primeira denominação de determinadas áreas técnicas diz respeito ao nome adotado na Escola; entre parêntesis remete-se à ou às denominações da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, caso estas sejam discrepantes.

conhecimento de técnicas de planejamento que auxiliem a compreensão, permitindo a aplicação e análise dos assuntos relacionados com: planejamento e controle de prazos de execução; planejamento (orçamento) e controle de custos; métodos de planejamento por tarefas, com foco na obtenção dos melhores indicadores de produtividade; e gestão de suprimentos e de contratos de serviços. Ambas fazem uso de estudo de casos: a primeira pela aplicação de técnicas de planejamento, com o objetivo de ilustrar os indicadores que induzem a implantação, como também os que servem para confronto, controle e revisão dos programas; a segunda pela aplicação de técnicas de análise econômico-financeiras, com o objetivo de ilustrar não só a obtenção dos indicadores, mas também o de trabalhar com os espectros de resultado para orientar a rotina de decisão sobre o desenvolvimento de empreendimentos e a formatação de meios de proteção aos riscos.

3.6.3.5 Física das construções (Termodinâmica Aplicada)

Essa área técnica é tratada na disciplina Física das construções (3º ou 4º semestre, 4 c.a. e 1 c.t.), que tem por objetivo ministrar conteúdos imprescindíveis sobre conforto ambiental (luminoso, acústico e térmico), qualidade do ar, termodinâmica, transferência de calor através de elementos arquitetônicos, carga térmica, psicrometria, ventilação natural, artificial e sistemas de ar condicionado em edifícios. Sobre a forma de transmitir os conteúdos, os objetivos da disciplina são não apenas a assimilação dos conceitos e da habilidade de operação numérica com os respectivos problemas pelo futuro engenheiro civil, mas também a formação de pontos de vista críticos no que se refere à concepção do edifício e intervenções durante sua ocupação, tendo-se como premissa fundamental o respeito à vida e ao ambiente.

3.6.3.6 Planejamento Urbano e Regional

Essa área técnica é tratada na disciplina Planejamento Urbano e Regional (6º ou 7º semestre, 2 c.a.) que tem por objetivos: analisar os processos de gestão, engenharia, planejamento e projetos urbanos e regionais no país e em outros países, particularmente nos em desenvolvimento; e discutir as várias alternativas de solução dos problemas urbanos e regionais existentes no contexto destes países.

3.6.3.7 Geotecnia

Esta área técnica inicia-se com a GMP – Geologia e Mineralogia (3º semestre, 2 c.a.). Ela tem por objetivo familiarizar os alunos, através de aulas e palestras, com os conceitos básicos de Geologia e Mineralogia, como pano de fundo para um melhor entendimento dos condicionantes impostos às obras de Engenharia Civil: barragens, túneis, vias de transporte, agregados para concreto e para lastro, etc. Em termos de competências e habilidades desenvolvidas pertinentes à aplicação dos conteúdos à Engenharia Civil, tem-se o contato com os minerais formadores de rochas e os tipos principais de rochas e a manipulação de mapas geológicos.

A área técnica segue sendo tratada nas disciplinas Mecânica dos Solos e Rochas I (5º semestre, 4 c.a. e 1 c.t.), Mecânica dos Solos e Rochas II (6º semestre, 4 c.a.) e Engenharia Geotécnica e de Fundações (7º semestre, 3 c.a. e 1 c.t.). As duas primeiras disciplinas visam a oferecer aos futuros engenheiros uma sólida base conceitual de Mecânica dos Solos e das Rochas, com identificação clara dos aspectos geotécnicos dos problemas civis e ambientais e desenvolvimento de capacitação para análise dos fenômenos envolvidos e para obtenção dos parâmetros geotécnicos indispensáveis à boa execução e ao bom projeto. A terceira disciplina aplica a base conceitual de Mecânica dos Solos e das Rochas, construída nas duas disciplinas anteriores, aos problemas de engenharia civil. A partir da análise dos condicionantes geológico-geotécnicos, dos

modelos de comportamento anteriormente estudados, e da obtenção dos parâmetros geotécnicos pertinentes, apresentam-se os requisitos técnicos para a elaboração de um bom projeto geotécnico, que garanta segurança e economia durante a construção e a operação de muros e contenções, escavações e túneis, obras de estabilização e drenagem de encostas, aterros e barragens. Instrumentação e monitoramento são destacados como itens indissociáveis de um bom projeto geotécnico.

3.6.3.8 Mecânica das Estruturas (Teoria das Estruturas)

Esta área técnica inicia-se com a disciplina Introdução à Mecânica das Estruturas (3º semestre, 3 c.a.), já descrita no conjunto de disciplinas do núcleo básico. Segue sendo tratada nas disciplinas de Resistência dos Materiais e Estática das Construções I (4º semestre, 4 c.a.), Resistência dos Materiais e Estática das Construções II (5º semestre, 4 c.a.), Mecânica das Estruturas I (6º semestre, 3 c.a. e 1 c.t.) e Mecânica das Estruturas II (7º semestre, 3 c.a. e 1 c.t.). Em conjunto, estas disciplinas visam a oferecer aos futuros engenheiros uma sólida base conceitual que os capacitem à análise das estruturas, tanto aquelas correntes no campo da engenharia civil como em campos de interface. Também constituem a base teórica que capacita os alunos para as disciplinas aplicadas, da área de sistemas estruturais. O conteúdo das duas primeiras disciplinas envolve o estudo da tração e compressão simples, torção, tensões na flexão simples normal, linha elástica, vigas contínuas, resolução de estruturas hiperestáticas pelo método dos esforços, deslocamentos em sistemas de barras, resolução de sistemas de barras hiperestáticos pelo método dos esforços, cálculo de tensões na flexão oblíqua e na flexão composta, noções sobre protensão e sua aplicação a materiais não resistentes à tração, efeitos de segunda ordem em barras submetidas à flexão composta, flambagem de barras e dimensionamento à flambagem, estado duplo de tensão, Lei de Hooke generalizada, critérios de resistência e análise matricial de estruturas. As duas disciplinas seguintes procuram levar o aluno ao domínio dos métodos gerais de análise estrutural baseados nos teoremas de esforços e deslocamentos virtuais; domínio da teoria de barras de Bernoulli-Euler; noções de teoria da elasticidade; noções de métodos dos elementos finitos; noções de métodos variacionais na mecânica das estruturas; noções do método energético de análise da estabilidade do equilíbrio de estruturas reticuladas; noções dos métodos clássicos de análise dinâmica de estruturas de comportamento linear modeladas com um grau de liberdade; e noções dos métodos clássicos de análise limite de estruturas reticuladas em regime elastoplástico ideal.

3.6.3.9 Sistemas Estruturais

Esta área técnica é tratada nas disciplinas Estruturas de Concreto I (6º semestre, 4 c.a.), Estruturas de Concreto II (7º semestre, 4 c.a.), Sistemas Estruturais (8º semestre, 2 c.a. e 1 c.t.) e Estruturas de Aço (8º semestre, 3 c.a. e 1 c.t.). Em conjunto, estas disciplinas visam a capacitar os futuros engenheiros civis a bem conceber estruturas dentro dos diversos sistemas estruturais e materiais correntes. As disciplinas reativas ao concreto capacitam o futuro engenheiro civil para o projeto de estruturas de concreto nos sistemas estruturais de edifícios, abordando a segurança e a durabilidade das estruturas, a concepção estrutural de edifícios de pequeno porte, a análise de elementos estruturais sujeitos a solicitações normais na flexão normal simples, vigas e lajes, no estado limite de serviço e no estado limite de utilização, a análise de elementos estruturais sujeitos as solicitações tangenciais devido à força cortante, vigas no estado limite de utilização, e as solicitações normais na flexão composta normal e oblíqua, pilares no estado limite de utilização, dimensionamento e detalhamento, e modelos para a verificação da estabilidade local de pilares e da estabilidade global de edifícios; estudo de elementos especiais: consolos, dentes Gerber; vigas parede, blocos e sapatas. A disciplina de Sistemas Estruturais busca introduzir uma visão sistêmica e

lançar as bases conceituais para a concepção de projeto de pontes, edifícios de andares múltiplos, edifícios especiais e de estruturas mistas.

3.6.3.10 Hidráulica

A área técnica de Hidráulica, coberta pelas disciplinas Hidráulica Geral I (5º ou 6º semestre, 4 c.a.) e Hidráulica Geral II (5º ou 6º semestre, 4 c.a.), tem por objetivo introduzir aos alunos os conceitos de escoamentos permanentes em condutos livres e forçados; máquinas hidráulicas, hidrometria; hidráulica fluvial, hidráulica marítima; e atividades de laboratório envolvendo a aplicação prática dos conceitos adquiridos em aulas teóricas (mínimo no mínimo de 15 horas). Isso visando futuras aplicações dos assuntos nas áreas de saneamento, drenagem urbana, sistemas prediais e obras hidráulicas fluviais e marítimas. A área é desenvolvida em dois semestres, alternando-se aulas teóricas e práticas, de forma a cobrir todo o programa proposto e permitir aos alunos o convívio com o Laboratório de Hidráulica e de Recursos Hídricos da Escola, em suas atividades de monitoramento e ensaios de obras hidráulicas fluviais e marítimas e de máquinas hidráulicas, além do monitoramento ambiental.

3.6.3.11 Hidrologia

O curso de hidrologia, tratado na disciplina Hidrologia Aplicada (5º ou 6º semestre, 4 c.a.), tem por objetivo introduzir aos alunos as técnicas de tratamento, análise e utilização da água como elemento da natureza a serviço do homem. Os tópicos abordados são ciclo hidrológico e sua modelagem; precipitação, evaporação e infiltração de águas, hidrografia e hidrometria, disponibilidade hídrica e regularização de vazões; estudos estatísticos de vazões máximas e mínimas; previsão de ondas de enchente; e disponibilidade de águas subterrâneas e seus usos. O curso é desenvolvido através de aulas expositivas e práticas de campo, utilizando-se o laboratório de Laboratório de Hidráulica e de Recursos Hídricos da Escola para desenvolvimento de habilidades de monitoramento hidrometeorológico e medição de vazão

3.6.3.12 Saneamento

O curso de saneamento, oferecido por meio da disciplina Saneamento (7º ou 8º semestre, 4 c.a.), desenvolve os conceitos básicos de distribuição de águas de abastecimento, coleta e transporte de águas residuárias, focando no dimensionamento dos sistemas básicos de saneamento básico e sua construção. São abordados tópicos referentes a captação e adução de água, projeto de adutoras e redes de distribuição, projeto de reservatórios de compensação, dimensionamento de coletores, tronco e interceptores de esgotos, estações elevatórias e emissários para transporte.

3.6.3.13 Obras Hidráulicas

A área técnica é coberta pela disciplina Obras Hidráulicas (7º ou 8º semestre, 4 c.a.), na qual são apresentados os conceitos de projeto de obras hidráulicas fluviais e marítimas, focando no dimensionamento de barragens, portos, vias navegáveis e obras de drenagem. São abordados os fundamentos dos projetos de barragens, desde a concepção, passando pelo dimensionamento das estruturas de vertimento, captação de água e geração de energia, incluindo-se as obras provisórias. Na parte fluvial e marítima são abordados os principais processos de regularização e estabilização de rios, assim como os critérios para dimensionamento de estruturas destinadas à navegação e aportagem comercial.

3.6.3.14 Geomática (Geoprocessamento e Topografia e Geodésia)

Esta área técnica é apresentada em duas disciplinas, Geomática I (1º semestre, 4 c.a. e 2 c.t.) e Geomática II (5º ou 6º semestre, 2 c.a. e 1 c.t.), cujos objetivos são oferecer formação básica referente a especificações e metodologias para coleta de dados, implantação e locação de projetos e

obras de engenharia, conceitos de geodésia, posicionamento por satélites, projeções cartográficas e suas aplicações em projetos e obras da Engenharia. São também apresentados os conceitos fundamentais de geoprocessamento, modelagem digital de terrenos, aerofotogrametria, sensoriamento remoto e suas aplicações na engenharia.

3.6.3.15 Infraestrutura de Transportes

Esta área técnica é tratada em três disciplinas: Projeto Geométrico de Vias de Transportes (5º ou 6º semestre, 2 c.a.); Infraestrutura de Rodovias e Vias Urbanas (5º ou 6º semestre, 4 c.a.); e Infraestrutura Metroferroviária (7º ou 8º semestre, 2 c.a.). Em seu conjunto, as disciplinas têm como objetivo apresentar os conceitos e métodos para o projeto de rodovias, incluindo aspectos de Engenharia de Tráfego, e de sistemas metroferroviários, além do conhecimento dos materiais para construção de pavimentos asfálticos e de concreto de cimento, bem como seu dimensionamento.

3.6.3.16 Planejamento, Economia e Operação de Transportes (Transportes e Logística)

Dois disciplinas compõem esta área técnica – Planejamento e Economia de Transportes (7º ou 8º semestre, 4 c.a.) e Aeroportos (7º ou 8º semestre, 2 c.a.) -, cuja ênfase é introduzir os conceitos de planejamento de sistemas de transportes e noções sobre sua operação. São apresentados os métodos de projeção da demanda por transportes, assim como os métodos de análise e otimização da oferta, incluindo os diversos modos de transportes e seus diversos elementos, incluindo terminais como aeroportos.

3.6.3.17 Disciplinas voltadas à concepção / design e à realização / prototipação

A formação profissional generalista do curso de engenharia civil prevista na EC3 Civil complementa-se com um conjunto de quatro disciplinas voltadas à concepção / *design* e à realização / prototipação: Introdução à Engenharia Civil e Ambiental, Introdução ao Projeto de Engenharia, Projeto de Edifício e Projeto de Infraestrutura.

A disciplina Introdução à Engenharia Civil e Ambiental (1º semestre, 2 c.a. e 1 c.t.) tem por objetivos: que o aluno chegue a um entendimento do que seja a Engenharia, no que se refere a: identificar necessidades/demandas que impliquem em ações da Engenharia; enunciar problemas; formar alternativas de solução; escolher uma solução; e que o aluno desenvolva certas habilidades e atitudes, como: trabalhar em equipe; planejar, programar e controlar; comunicar-se escrita e oralmente; criar alternativas e critérios para decisão; preocupar-se com aspectos econômicos, sociais, ambientais e relativos à segurança; efetuar julgamento e assumir postura acadêmica ética. Para tanto, ela trata da problemática das engenharias Civil e Ambiental, discute o contexto geral e as fases do projeto (*project*) na Engenharia sob a luz do empreendedorismo e da inovação, desenvolve um projeto individual e desenvolve um projeto temático, em equipe, compreendendo as fases e atividades de: especificação do problema; proposição de alternativas de soluções; avaliação de soluções; validação de hipóteses; e escolha da melhor solução.

A disciplina Introdução ao Projeto de Engenharia (2º semestre, 4 c.a. e 1 c.t.), de modo integrado e complementar à disciplina Introdução à Engenharia Civil e Ambiental, tem por objetivos que o aluno conheça e treine procedimentos que envolvem métodos analíticos e sintéticos para atuar na engenharia, ferramentas de *design* e planejamento na engenharia, além de outros tópicos que possam ser necessários visando à inovação, à sustentabilidade e ao empreendedorismo. Para tanto, ela revê o conhecimento científico para o estudo das fases de concepção (*design*) e de implantação de projetos de engenharia civil; discute valores como empreendedorismo e inovação; aplica métodos de concepção na engenharia, em particular o *Design Thinking*; aplica ferramentas de Modelagem da Informação da Construção (*BIM*), de planejamento na construção, de simulação

computacional de desempenho e de prototipação rápida; e aprimora competências para a leitura e interpretação de representações de projetos de arquitetura, estrutura e sistemas prediais, dentre outros.

As disciplinas Projeto de Edifício (7º ou 8º semestre, 2 c.a. e 1 c.t.) e Projeto de Infraestrutura (7º ou 8º semestre, 2 c.a. e 1 c.t.) visam a desenvolver no aluno competências e habilidades associadas às atividades de concepção e de realização, tais como: identificação de problemas e formulação de soluções; gerenciamento de empreendimentos (*Project Management*); projeto (*design*); perspectivas históricas e questões contemporâneas (sustentabilidade e globalização); comunicação; política pública; atitudes, liderança e trabalho em equipe. Visam também a chamar a atenção do aluno para a importância da aprendizagem contínua, considerando que passam a aprender por si mesmo bem além do que lhes é ensinado, usando os conhecimentos que já disponham, e buscando os que lhes faltem; elas exploram para tanto a estratégia de aprendizagem do *Problem Based Learning*. Por se tratarem de disciplinas de síntese, as atividades acontecem de modo integrado com empresas, para conectar o aluno à realidade, e abrir novas fontes para buscar o que necessita (informações e conhecimentos). Cada uma cumpre esses objetivos voltando-se a um tipo de empreendimento de engenharia civil: edifícios, no caso da primeira, preparando os futuros engenheiros para realizar os projetos estruturais - de fundações e superestrutura - de vedação vertical e os de sistemas prediais (elétrico, hidráulico - água quente, fria e águas pluviais, sanitário etc.), tendo como princípios os conceitos de desempenho, construtibilidade e sustentabilidade - ambiental, social e econômica; e obras de infraestrutura - pontes, túneis, rodovias, ferrovias e metrovias, aeroportos, portos e abrigos, canalização, hidrovias, saneamento, barragens, usinas hidroelétricas, obras de contenção e de prevenção contra desastres naturais, etc. -, no caso da segunda, preparando os futuros engenheiros para realizar as diferentes disciplinas de projetos envolvidas, tendo como princípios os conceitos de sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Embora pertencentes ao núcleo profissionalizante, as quatro disciplinas cobrem tópicos de conteúdos básicos, sobretudo: Metodologia Científica e Tecnológica; Comunicação e Expressão; Expressão Gráfica; Eletricidade Aplicada; Ciência e Tecnologia dos Materiais; Administração; Economia; Ciências do Ambiente; e Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

3.6.4 Conjunto de disciplinas voltadas à formação profissional especializada do engenheiro civil pelos módulos acadêmicos de 5º ano

Com o objetivo de formar profissionais de alto nível capacitados a desempenhar com competência o exercício da profissão e que venham a fazer parte da elite da engenharia civil do Estado de São Paulo e do Brasil, e que sejam capazes de lidar com problemas de engenharia civil em um contexto global, O PPP EC3 Civil prevê que o aluno deva cursar um módulo acadêmico de formação especializada de 5º ano, visando a que, ao graduar-se, tenha condições de ingressar no mercado de trabalho e de no futuro se desenvolver e se atualizar nas novas técnicas da engenharia. Como a oferta de módulos pelos outros cursos da Escola não está finalizada no momento, a decisão por se dar liberdade total de escolha de opção pelo aluno, ou de escolha restrita dentre módulos aprovados pela CoC-Civil ainda não foi tomada.

O PPP EC3 Civil prevê também a formação em pesquisa, para os alunos de 5º ano que queiram fazer mestrado, como será apresentado no próximo item.

Os quatro departamentos majoritariamente responsáveis pela formação dos engenheiros civis na Escola Politécnica da USP elaboraram sete módulos acadêmicos, já aceitos como opções

válidas para a complementação dos créditos do curso de Engenharia Civil no 5º ano. Eles serão objeto de Projetos Políticos Pedagógicos próprios, e são a seguir apresentados:

3.6.4.1 Módulos acadêmicos do Departamento de Engenharia de Construção Civil – PCC

São os seguintes os módulos do Departamento de Engenharia de Construção Civil – PCC:

Módulo acadêmico: Construção sustentável

O objetivo do módulo é desenvolver competências, habilidades e atitudes na Especialização Técnica em Construção Sustentável, preparando os futuros engenheiros para planejar, projetar, executar e gerenciar empreendimentos da construção civil, tendo como princípios os conceitos da sustentabilidade ambiental, social e econômica. É composto por onze disciplinas obrigatórias, conforme ilustra o Quadro 4, além de duas para a elaboração do Trabalho de Formatura, de duas para a supervisão de estágio e de 8 créditos de optativas livres. No total, possui 26 c.a. de disciplinas obrigatórias, 8 c.a. de disciplinas de livre escolha do aluno e 28 c.t., perfazendo 1.350 horas.

Quadro 4: Currículo Ideal do Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil - Módulo acadêmico: Construção sustentável

Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil

Módulo acadêmico: Construção sustentável

Período: Integral

Código do curso: XXXX

Duração: Ideal: 2 semestres

Mínima: 2 semestres

Máxima: 3 semestres

Disciplinas obrigatórias Sequência aconselhada	Créditos		Carga horária semestral
	Aula	Trabalho	
9º. Semestre (Módulo)			
PCC3531 - Sustentabilidade em projetos urbanos	2	1	60
PCC3532 - Real Estate - Economia Setorial e Mercados	2	0	30
PCC3533 - Avaliação de sustentabilidade de empreendimentos	2	0	30
PCC3534 - Gerenciamento de Facilidades	2	0	30
PCC3535 - Durabilidade e gestão da vida útil no ambiente construído	2	0	30
PCC3502 - Gestão de recursos e canteiro de obras	2	2	90
PCC3541 - Trabalho de Formatura em Construção Sustentável I	2	2	90
PCC3543 - Estágio supervisionado em Construção Sustentável I	0	10	300
Optativas livres	4	0	60
	18	15	720
10º. Semestre (Módulo)			
PCC3536 - Materiais e componentes, reciclagem e gestão de resíduos da construção	2	0	30
PCC3537 - Gestão de água e energia	2	0	30
PCC3538 - Simulação computacional de desempenho energético do edifício	2	1	60
PCC3539 - Automação e comunicação	2	0	30
PCC3509 - Inovações tecnológicas na construção de edifícios	2	0	30
PCC3542 - Trabalho de formatura em Construção Sustentável II	2	2	90
PCC3544 - Estágio supervisionado em Construção Sustentável II	0	10	300
Optativas livres	4	0	60
	16	13	630

Número de créditos e carga horária necessários para a conclusão da habilitação				
	- Obrigatórios	c.a.	26	390 horas
		c.t.	28	840 horas
	- Optativos complementares	c.a.	-	-
		c.t.	-	-
	- Optativas livres	c.a.	8	120 horas
		c.t.	-	-
	TOTAIS			1.350 horas

Módulo acadêmico: Tecnologia e Gestão da Produção na Construção Civil

O objetivo do módulo é desenvolver competências, habilidades e atitudes na Especialização Técnica em Tecnologia e Gestão da Produção na Construção Civil voltadas ao desenvolvimento tecnológico e gestão da produção de obras civis, preparando engenheiros para planejar, projetar, executar e gerenciar empreendimentos da construção civil, tendo como princípios os conceitos de desempenho, construtibilidade e sustentabilidade ambiental, social e econômica, e reforçando o seu espírito de liderança e sua capacidade de conduzir processos de mudança, na velocidade que a competição presente no mercado exige. É composto por nove disciplinas obrigatórias, conforme ilustra o Quadro 5, além de duas para a elaboração do Trabalho de Formatura, de duas para a supervisão de estágio e de 8 créditos de optativas livres. No total, possui 22 c.a. de disciplinas obrigatórias, 8 c.a. de disciplinas de livre escolha do aluno e 30 c.t., perfazendo 1.350 horas.

Quadro 5: Currículo Ideal do Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil - Módulo acadêmico: Tecnologia e Gestão da Produção na Construção Civil

Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil

Módulo acadêmico: Tecnologia e Gestão da Produção na Construção Civil

Período: Integral

Duração: Ideal: 2 semestres

Código do curso: XXXX

Mínima: 2 semestres

Ano de início de validade desse currículo: 2018

Máxima: 3 semestres

Disciplinas obrigatórias Sequência aconselhada	Créditos		Carga horária semestral
	Aula	Trabalho	
9º. Semestre (Módulo)			
PCC3501 - Importância estratégica da tecnologia e da gestão na produção de obras civis	2	0	30
PCC3502 - Gestão de recursos e canteiro de obras	2	2	90
PCC3503 - Sistemas de Gestão Integrada em empresas da Construção Civil	2	0	30
PCC3504 - Projeto e planejamento da produção de edifício unifamiliar	2	2	90
PCC3511 - Trabalho de Formatura em Tecnologia e Gestão da Produção na Construção I	2	2	90
PCC3513 - Estágio supervisionado em Tecnologia e Gestão da Produção na Construção I	0	10	300
Optativas livres	4	0	60
	14	16	690
10º. Semestre (Módulo)			
PCC3505 – Tecnologia de processos construtivos de alvenaria	2	1	60

estrutural			
PCC3506 - Planejamento operacional e custos na construção	2	1	60
PCC3507 - Tecnologia e gestão de obras de infraestrutura	2	0	30
PCC3508 - Gestão de projetos de edifícios	2	0	30
PCC3509 - Inovações tecnológicas na construção de edifícios	2	0	30
PCC3512 - Trabalho de formatura em Tecnologia e Gestão da Produção na Construção II	2	2	90
PCC3514 - Estágio supervisionado em Tecnologia e Gestão da Produção na Construção II	0	10	300
Optativas livres	4	0	60
	16	14	660
Número de créditos e carga horária necessários para a conclusão da habilitação			
- Obrigatórios	c.a.	22	330 horas
	c.t.	30	900 horas
- Optativos complementares	c.a.	-	-
	c.t.	-	-
- Optativas livres	c.a.	8	120 horas
	c.t.	-	-
TOTAIS			1.350 horas

3.6.4.2 Módulos acadêmicos do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica - PEF

São os seguintes os módulos do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica - PEF:

Módulo acadêmico: Projeto Estrutural e Geotécnico de Infraestrutura

O objetivo do Módulo de Formação Temática em Projeto Estrutural e Geotécnico de Infraestrutura é oferecer ao futuro profissional uma oportunidade de aprofundar seus conhecimentos, habilidades e atitudes em atividades de projeto de grandes obras civis (por exemplo, obras de arte, barragens, escavações, estádios, portos, aeroportos), obras essas normalmente associadas às necessidades de infraestrutura regional e urbana, com exploração sustentável de recursos naturais. O módulo, conforme ilustra o Quadro 6, é composto de dois semestres, com oito disciplinas obrigatórias (28 créditos aula), cujos nomes já são reveladores do foco pretendido, 480 horas de estágio supervisionado na área de infraestrutura e 240 horas de trabalho de formatura. Nesses dois semestres o aluno deve cursar também 8 créditos-aula de disciplinas optativas livres, sendo que o PEF também oferece optativas livres relacionadas ao tema do módulo, conforme ilustra o Quadro 8.

Quadro 6: Currículo Ideal do Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil - Módulo acadêmico: Projeto Estrutural e Geotécnico de Infraestrutura

Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil

Módulo acadêmico: Projeto Estrutural e Geotécnico em Infraestruturas

Período: Integral

Duração: Ideal: 2 semestres

Código do curso: XXXX

Mínima: 2 semestres

Ano de início de validade desse currículo: 2018

Máxima: 3 semestres

Disciplinas obrigatórias Sequência aconselhada	Créditos		Carga horária
	Aula	Trabalho	

			semestral
9º Semestre (Módulo)			
PEF3501 – Compatibilização de projetos e simulação da execução da obra	2	2	90
PEF 3502 – Fundações e contenções	4	0	60
PEF 3503 – Aleatoriedade e incertezas: modelagem e impacto nas decisões de Engenharia	4	0	60
PEF 3504 – Concepção, projeto e processos construtivos de obras de infraestrutura	4	0	60
PEF 3511 - Trabalho de Formatura em Projeto Estrutural e Geotécnico em Infraestrutura	2	3	120
PEF 3513 - Estágio supervisionado I em Projeto Estrutural e Geotécnico em Infraestrutura	0	8	240
Optativas livres	4	0	60
	20	13	690
10º Semestre (Módulo)			
PEF 3505– Instrumentação e monitoramento de obras	2	1	60
PEF 3506 – Aterros e técnicas de tratamento de solos moles	4	0	60
PEF 3507 – Modelagem computacional em engenharia estrutural e geotécnica	4	1	90
PEF 3508 – Engenharia de barragens	4	0	60
PEF 3512 - Trabalho de formatura em Infraestrutura	2	3	120
PEF 3514 - Estágio supervisionado em Infraestrutura	0	8	240
Optativas livres	4	0	60
	20	13	420
Número de créditos e carga horária necessários para a conclusão da habilitação			
- Obrigatórios	c.a.	32	480 horas
	c.t.	26	780 horas
- Optativos complementares	c.a.	-	-
	c.t.	-	-
- Optativas livres	c.a.	8	120 horas
	c.t.	-	-
TOTAIS			1.380 horas

Módulo acadêmico: Projeto Estrutural e Geotécnico em Edificações

O Módulo de Formação Temática em Projeto Estrutural e Geotécnico em Edificações propõe-se a complementar a formação do engenheiro civil com vistas à sua atuação profissional em engenharia de estruturas e geotécnica, de forma particular como projetista de estruturas, fundações e contenções de obras de edificações. O módulo, conforme ilustra o Quadro 7, é composto de dois semestres, com oito disciplinas obrigatórias (28 créditos aula), cujos nomes já são reveladores do foco pretendido, 480 horas de estágio supervisionado na área de edificações e 240 horas de trabalho de formatura. Nesses dois semestres o aluno deve cursar também 8 créditos-aula de disciplinas optativas livres, sendo que o PEF também oferece optativas livres relacionadas ao tema do módulo, conforme ilustra o quadro 8.

As principais características do módulo são:

- aprofundamento do conhecimento e desenvolvimento das habilidades e atitudes necessárias para as etapas de concepção, modelagem computacional, análise,

dimensionamento, detalhamento e simulação prévia das etapas de construção da edificação, bem como suas condicionantes sobre o projeto estrutural e geotécnico.

- Desenvolvimento da perspectiva de compatibilização dos projetos estruturais e geotécnicos com os demais (arquitetônico, utilidades, etc.).
- Aprofundamento da discussão sobre a segurança no projeto estrutural e geotécnico.
- Abordagem de tópicos de dinâmica e estabilidade das estruturas, de forma a permitir que o futuro engenheiro esteja apto a analisar edificações cada vez mais esbeltas e leves, que, conseqüentemente, são mais suscetíveis às ações ambientais – tais como o vento e terremoto – ou àquelas decorrentes do próprio uso da edificação.

Quadro 7: Currículo Ideal do Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil - Módulo acadêmico: Projeto Estrutural e Geotécnico em Edificações

Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil

Módulo acadêmico: Projeto Estrutural e Geotécnico em Edificações

Período: Integral

Duração: Ideal: 2 semestres

Código do curso: XXXX

Mínima: 2 semestres

Ano de início de validade desse currículo: 2018

Máxima: 3 semestres

Disciplinas obrigatórias Sequência aconselhada	Créditos		Carga horária semestral
	Aula	Trabalho	
9º Semestre (Módulo)			
PEF3501 – Compatibilização de projetos e simulação da execução da obra	2	2	90
PEF 3502 – Fundações e contenções	4	0	60
PEF 3503 – Aleatoriedade e incertezas: modelagem e impacto nas decisões de Engenharia	4	0	60
PEF 3509 – Concepção, projeto e métodos construtivos de edifícios	4	0	60
PEF 3513 - Trabalho de Formatura I em Projeto Estrutural e Geotécnico de Edificações	2	3	120
PEF 3514 - Estágio supervisionado I em Projeto Estrutural e Geotécnico em Edificações	0	8	240
Optativas livres	4	0	60
	20	13	690
10º Semestre (Módulo)			
PEF 3510– Análise evolutiva do projeto estrutural e geotécnico	2	0	30
PEF 3511 – Sistemas Estruturais Leves para Cobertura de Grandes Vãos	4	0	60
PEF 3507 – Modelagem computacional em engenharia estrutural e geotécnica	4	1	90
PEF 3512 – Dinâmica e estabilidade das estruturas	4	0	60
PEF 3515 - Trabalho de Formatura II em Projeto Estrutural e Geotécnico de Edificações	2	3	120
PEF 3516 - Estágio supervisionado II em Projeto Estrutural e Geotécnico em Edificações	0	8	240
Optativas livres	4	0	60
	20	12	660
Número de créditos e carga horária necessários			

para a conclusão da habilitação				
- Obrigatórios	c.a.	32	480 horas	
	c.t.	25	750 horas	
- Optativos complementares	c.a.	-	-	
	c.t.	-	-	
- Optativas livres	c.a.	8	120 horas	
	c.t.	-	-	
TOTALS			1.350 horas	

Quadro 8: Disciplinas optativas livres oferecidas pelo PEF

Área	Semestr e	Disciplina	Créditos aula	Créditos trabalho
Genérica	2	Empreendedorismo e modelos de negócios	2	2
Estruturas	2	Concepção, projeto e realização de estruturas: aspectos históricos	4	0
Conexa PEF	3	Grandes obras civis: sucessos e insucessos	2	0
Geotecnia	3	Condicionantes geológico-geotécnicos das obras civis	2	0
Conexa	5	Aleatoriedade e incertezas: modelagem e impacto nas decisões de Engenharia	4	0
Geotecnia	7	Tópicos especiais de solos e rochas	2	0
Estruturas	7	Estruturas portuárias e <i>offshore</i>	2	0
Geotecnia	8	Geotecnia Ambiental	4	0
Geotecnia	8	Instrumentação e monitoramento de obras	2	0
Estruturas	8	Estruturas Danificadas: Segurança e Ações Corretivas	2	0
Geotecnia	9	Análise e projeto de túneis e escavações	4	0
Conexa Eng. Civil	9	Elaboração de propostas técnicas e modalidades de contratação de projetos e construções em engenharia civil	4	0
Geotecnia	10	Geossintéticos e reforço de solos	4	0
Estruturas	10	Estruturas de Edifícios em Situação de Incêndio	4	0

3.6.4.3 Módulos acadêmicos do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental – PHA

São os seguintes os módulos do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental - PHA:

Módulo acadêmico: Gestão ambiental

O objetivo do módulo é desenvolver competências e habilidades na Especialização Técnica em Gestão ambiental, preparando os futuros engenheiros para avaliarem processos produtivos e suas interfaces ambientais, produção limpa e fases do licenciamento ambiental; os profissionais com esta especialização poderão atuar em órgãos públicos, agências de fomento e regulação, empreendimentos industriais, construção civil e demais interfaces ligadas ao licenciamento ambiental, formulação de planos e políticas ligadas ao meio ambiente e conservação dos recursos naturais. É composto por dez disciplinas obrigatórias, além de uma para a elaboração do Trabalho de Formatura, de uma para a supervisão de estágio e de 8 créditos de optativas livres. No total, possui 32 c.a. de disciplinas obrigatórias, conforme ilustra o Quadro 9, 8 c.a. de disciplinas de livre escolha do aluno e 6 c.t., perfazendo 780 horas.

Quadro 9: Currículo Ideal do Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil - Módulo acadêmico: Gestão ambiental

Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil

Módulo acadêmico: Gestão ambiental

Período: Integral

Código do curso: XXXX

Ano de início de validade desse currículo: 2018

Duração: Ideal: 2 semestres

Mínima: 2 semestres

Máxima: 3 semestres

Disciplinas obrigatórias Sequência aconselhada	Créditos		Carga horária semestral	
	Aula	Trabalho		
9º. Semestre (Módulo)				
PHA35XX - Avaliação de processos industriais e sistemas produtivos	2	0	30	
PHA35XX - Operações e processos unitários aplicados à Engenharia Ambiental	4	0	60	
PHA35XX - Prevenção da poluição e produção mais limpa	4	0	60	
PHA35XX - Licenciamento ambiental	2	0	30	
PHA35XX - Economia ambiental	4	0	60	
PHA35XX - Gestão de Recursos Hídricos	2	0	30	
Optativas livres	4	0	60	
	22	0	330	
10º. Semestre (Módulo)				
PHA35XX - Análise de ciclo de Vida de Produtos	4	0	60	
PHA35XX - Fundamentos da metodologia de emissão zero	2	0	30	
PHA35XX - Auditorias ambientais	2	0	30	
PHA35XX - Sistemas integrados de gestão	2	0	30	
PHA35XX - Trabalho de Formatura em Gestão Ambiental	4	0	60	
PHA35XX - Estágio supervisionado em Gestão Ambiental	0	6	180	
Optativas livres	4	0	60	
	18	6	450	
Número de créditos e carga horária necessários para a conclusão da habilitação				
	- Obrigatórios	c.a.	32	480 horas
		c.t.	6	180 horas
	- Optativos complementares	c.a.	-	-
		c.t.	-	-
	- Optativas livres	c.a.	8	120 horas
		c.t.	-	-
	TOTAIS			780 horas

Módulo acadêmico: Engenharia Sanitária

O objetivo do módulo é desenvolver competências e habilidades na Especialização Técnica em Engenharia Sanitária, preparando os futuros engenheiros para atuarem no saneamento básico e ambiental, a projetar, implantar e operar sistemas de tratamento de águas e efluentes, sistemas de drenagem urbana e no projeto e operação de sistemas de coleta e destino de resíduos sólidos. É composto por dez disciplinas obrigatórias, além de uma para a elaboração do Trabalho de Formatura, de uma para a supervisão de estágio e de 8 créditos de optativas livres. No total, possui

32 c.a. de disciplinas obrigatórias, conforme ilustra o Quadro 10, 8 c.a. de disciplinas de livre escolha do aluno e 6 c.t., perfazendo 780 horas.

Quadro 10: Currículo Ideal do Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil - Módulo acadêmico: Engenharia Sanitária

Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil

Módulo acadêmico: Engenharia Sanitária

Período: Integral

Código do curso: XXXX

Ano de início de validade desse currículo: 2018

Duração: Ideal: 2 semestres

Mínima: 2 semestres

Máxima: 3 semestres

Disciplinas obrigatórias Sequência aconselhada	Créditos		Carga horária semestral
	Aula	Trabalho	
9º. Semestre (Módulo)			
PHA35XX - Projeto de estações de tratamento de águas de abastecimento	4	0	60
PHA35XX - Projeto de estações de tratamento de águas residuárias	4	0	60
PHA35XX - Tecnologias de tratamento de resíduos sólidos	4	0	60
PHA35XX - Conservação e reuso da água	2	0	30
PHA35XX - Gestão de Recursos Hídricos	2	0	30
PHA35XX - Transitórios Hidráulicos	2	0	30
Optativas livres	4	0	60
	22	0	330
10º. Semestre (Módulo)			
PHA35XX - Drenagem urbana	4	0	60
PHA35XX - Tecnologias de reabilitação de áreas contaminadas	2	0	30
PHA35XX - Tecnologias de controle de poluição do ar	2	0	30
PHA35XX - Projeto de Estações Elevatórias	2	0	30
PHA35XX - Trabalho de Formatura em Engenharia Sanitária	4	0	60
PHA35XX - Estágio supervisionado em Engenharia Sanitária	0	6	180
Optativas livres	4	0	60
	18	6	450
Número de créditos e carga horária necessários para a conclusão da habilitação			
		- Obrigatórios	c.a. 32 480 horas
			c.t. 6 180 horas
	- Optativos complementares		c.a. - -
			c.t. - -
	- Optativas livres		c.a. 8 120 horas
			c.t. - -
	TOTALS		780 horas

3.6.4.4 Módulo acadêmico do Departamento de Engenharia de Transportes – PTR

É o seguinte o módulo do Departamento de Engenharia de Transportes – PTR:

Módulo acadêmico: Engenharia de Transportes

O objetivo do módulo é desenvolver competências e habilidades na Especialização Técnica em Engenharia de Transportes, preparando os futuros engenheiros para atuar nas etapas de planejamento, projeto, construção e operação de sistemas de transportes de passageiros e de carga, urbanos e regionais. É composto por 11 disciplinas obrigatórias, conforme ilustra o Quadro 11, além de duas para a elaboração do Trabalho de Formatura e duas para a supervisão de estágio. No total, possui 28 c.a. de disciplinas obrigatórias, 8 c.a. de disciplinas de livre escolha do aluno e e 24 c.t., perfazendo 1.260 horas.

Quadro 11: Currículo Ideal do Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil - Módulo acadêmico: Engenharia de Transportes

Curso: Engenharia - Habilitação: Engenharia Civil

Módulo acadêmico: Engenharia de Transportes

Período: Integral

Duração: Ideal: 2 semestres

Código do curso: XXXX

Mínima: 2 semestres

Ano de início de validade desse currículo: 2018

Máxima: 3 semestres

Disciplinas obrigatórias Sequência aconselhada	Créditos		Carga horária semestral
	Aula	Trabalho	
9º. Semestre (Módulo)			
PTR3511 – Geoprocessamento aplicado a Transportes	2	0	30
PTR3513 – Navegação por GNSS	2	0	30
PTR3521 – Avaliação e reabilitação de pavimentos	2	1	60
PTR3531 – Engenharia e segurança de tráfego	4	0	60
PTR3533 – Transporte público urbano	2	1	60
PTR3535 – Logística	2	0	30
PTR3541 – Trabalho de Formatura em Eng. de Transportes I	2	2	90
PTR3543 – Estágio supervisionado em Eng. de Transportes I	0	8	240
Optativas livres	4	0	60
	20	12	660
10º. Semestre (Módulo)			
PTR3512 – Sistemas Inteligentes de Transportes	2	1	60
PTR3522 – Gestão de pavimentos	2	1	60
PTR3524 – Drenagem de vias de transporte	2	0	30
PTR3532 – Planejamento e políticas de transporte urbano	2	0	30
PTR3534 – Transporte aéreo	2	0	30
PTR3542 – Trabalho de formatura em Eng. de Transportes II	2	2	90
PTR3544 – Estágio supervisionado em Eng. de Transportes II	0	8	240
Optativas livres	4	0	60
	16	12	600
Número de créditos e carga horária necessários para a conclusão da habilitação			
	- Obrigatórios	c.a. 28	420 horas
		c.t. 24	720 horas
	- Optativos complementares	c.a. -	-

	c.t.	-	-
- Optativas livres	c.a.	8	120 horas
	c.t.	-	-
TOTAIS			1.260 horas

3.6.4.5 Módulo acadêmico compartilhado da Engenharia Civil

Propõe-se um módulo cujo oferecimento seja compartilhado pelos quatro departamentos majoritários do curso de Engenharia Civil, cujas principais características são apresentadas a seguir.

Módulo acadêmico: Planejamento, Gestão e Infraestruturas de Cidades

O objetivo do módulo é desenvolver competências e habilidades na Especialização Técnica de Planejamento, gestão e infraestruturas de cidades, preparando os futuros engenheiros para se envolverem tecnicamente no enfrentamento dos desafios para o desenvolvimento sustentável das cidades e para a melhoria da qualidade de vida no ambiente urbano. A complexidade do tema, especialmente quando se tratam Megacidades, exige uma abordagem multidisciplinar para a qual todos os departamentos da engenharia civil têm muito a colaborar. O conjunto de conteúdos deverá exigir a colaboração inclusive de departamentos fora da engenharia civil e até da Escola Politécnica; os profissionais com esta especialização poderão atuar na administração pública direta e indireta, e no setor privado, no amplo espectro de empresas que se relacionam com a vida nas cidades. Dada a transversalidade dos conteúdos que comporão o programa acadêmico e a necessidade de articulação entre vários departamentos, o detalhamento das disciplinas e dos demais módulos acadêmicos exigirá um prazo adicional.

3.6.4.6 Estágios curriculares obrigatórios supervisionados

O PPP EC3 Civil prevê a realização de dois estágios curriculares obrigatórios supervisionados, de 90 horas cada. Eles devem ocorrer de forma vinculada ao módulo acadêmico de 5º ano do aluno, que indica um supervisor, que por sua vez realiza entrevistas, orienta o aluno e avalia os seus relatórios de estágio, complementarmente ao trabalho que é feito pelo supervisor da empresa. Outros objetivos podem ser previstos pela política pedagógica do módulo.

Os estágios dos alunos da Engenharia Civil devem obedecer ao previsto na Lei nº 11.788, de 25/9/2008, além de regras internas da Escola.

3.6.4.7 Trabalho final de curso

O PPP EC3 Civil prevê a realização de duas disciplinas de Trabalho de Formatura, vinculadas ao módulo acadêmico de 5º ano do aluno, nas quais os alunos realizam seu trabalho final de curso. Suas características específicas dependem da política pedagógica do módulo, mas a orientação é para que nelas o aluno realize uma síntese de diversos conhecimentos que adquiriu durante o curso; no caso de módulos externos à Engenharia Civil, a orientação é para que o trabalho trate de interfaces significativas entre as duas áreas. Orienta-se igualmente para um trabalho em grupo, feito em dois semestres, orientado por um professor e com característica multidisciplinar. E que seja, ao final de cada semestre, apresentado a uma banca de professores.

3.6.5 Conjunto de disciplinas voltadas à formação pessoal e profissional do engenheiro civil pelas disciplinas optativas livres

Como já dito, a estrutura curricular EC3 Civil, a fim de dar maior possibilidade aos alunos de escolherem disciplinas de seu interesse para completar a sua formação pessoal e profissional, prevê 32 créditos aula, ou 12% da carga do curso, para que o aluno curse disciplinas optativas livres.

A Comissão de Coordenação de Curso da Engenharia Civil – CoC-Civil, apoiada pelos quatro departamentos majoritariamente responsáveis pelo curso, vai ampliar a oferta de disciplinas de suas áreas, tanto de aprofundamento de áreas, quanto de síntese, em que se visa a integrar os conteúdos de disciplinas obrigatórias do curso. Ela já aprovou quatro disciplinas novas, voltadas aos alunos do primeiro ano, caracterizadas adiante.

A CoC-Civil vai também se aproximar de Comissões e departamentos responsáveis por outros cursos da Escola, para que ofereçam disciplinas que possam ser seguidas pelos alunos da Engenharia Civil como optativas livres. Essa mesma postura será adotada junto a unidades da USP que despertam forte interesse por parte dos alunos: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEAUSP), Faculdade de Direito (FD), dentre outras.

As novas disciplinas optativas aprovadas são:

- Concepção, Projeto e Realização das Estruturas: Aspectos Históricos;
- Metodologia Científica e Tecnológica;
- Empreendedorismo e Modelos de Negócios;
- Modelagem em Engenharia Civil e Ambiental I.

A disciplina Concepção, Projeto e Realização das Estruturas: Aspectos Históricos (2º semestre, 4 c.a. e 1 c.t.) tem por objetivos: apresentar a evolução histórica das estruturas e examinar os fatores sociais, culturais, científicos e tecnológicos que determinaram esse desenvolvimento, analisando-se com maior detalhe o papel fundamental que os novos materiais, os novos sistemas estruturais e os novos métodos de cálculo desempenham na evolução das estruturas; possibilitar que os alunos conheçam a história da engenharia e as extraordinárias construções que a humanidade vem erigindo desde a pré-história até os dias de hoje; mostrar que edifícios, pontes e templos, além de construções destinadas a satisfazer necessidades fundamentais da sociedade, são notáveis expressões do engenho e da criatividade da humanidade, devendo como tal ser apreciados, protegidos e preservados; dar noções qualitativas de comportamento estrutural; mostrar que, para conceber e projetar bem uma estrutura, um engenheiro deve utilizar largamente sua intuição e possuir um sólido conhecimento sobre o comportamento e o funcionamento das estruturas, devendo ainda ser criativo em sua atividade, procurando empregar novos sistemas estruturais, novos materiais estruturais e novos métodos de cálculo; discutir o papel do computador no projeto das estruturas, suas vantagens e limitações e os perigos decorrentes do mau uso desta poderosíssima ferramenta; mostrar a beleza da engenharia de estruturas e assim aumentar a autoestima dos alunos e seu orgulho pela profissão que escolheram, levando-os a terem maior entusiasmo pelo curso de engenharia; estimular a redação de trabalhos e sua apresentação oral.

A disciplina Metodologia Científica e Tecnológica (2º semestre, 2 c.a.) tem por objetivos prover aos estudantes: conhecimentos teóricos em metodologia da pesquisa científica e tecnológica; prática dos procedimentos para planejamento, elaboração e execução de trabalhos acadêmicos ou projetos apoiada em atividades analíticas e reflexivas; desenvolvimento de hábitos e atitudes com fundamentação científica, habilidade de comunicação e expressão na área científica e tecnológica; incentivo a produção de conhecimentos por meio de iniciação científica ou tecnológica.

A disciplina Empreendedorismo e Modelos de Negócios (2º semestre, 2 c.a. e 2 c.t.) tem por objetivos discutir por meio de uma abordagem prática as habilidades e conhecimentos necessários para montar e fazer crescer uma empresa de alto potencial. Concentra-se em negócios que, espera-se, não permaneçam pequenos durante toda sua existência, mas que se transformem em grandes

empresas. O seu conteúdo abrange todo o espectro de atividades e habilidades empreendedoras, necessárias para o desenvolvimento em equipe do plano de ação para implantação de um modelo de negócio.

A disciplina Modelagem em Engenharia Civil e Ambiental I (2º semestre, 2 c.a.) tem por objetivos apresentar problemas usuais de engenharia civil e ambiental e desenvolver com os alunos soluções baseadas em técnicas de modelagem com o uso de planilhas eletrônicas, organização de dados, análise e interpretação de resultados gráficos.

3.6.6 Outras trajetórias para o processo formativo

As informações trazidas até aqui, e a maioria das que seguem, dizem respeito aos alunos que seguem a trajetória normal do curso de Engenharia Civil. No entanto, existem trajetórias alternativas, que levam a egressos com perfis bastante distintos, mas que respeitam as premissas desse PPP; elas são definidas por três estratégias:

- formação em pesquisa, alternativa pela qual o aluno começa o seu programa de mestrado;
- formação parcial no exterior, por programas de duplo diploma, de aproveitamento de créditos ou aberto; e
- Dupla Formação FAU-EP, programa no qual alunos do curso de Engenharia Civil complementam sua formação cursando disciplinas na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP.

As duas primeiras estratégias são discutidas a seguir; a terceira no item 4.

3.6.6.1 Formação pela pesquisa

O PPP EC3 Civil prevê a formação em pesquisa, para os alunos de 5º ano que queiram fazer mestrado, como uma trajetória alternativa à dos módulos acadêmicos.

Tendo em vista que a regulamentação da USP permite que uma disciplina de pós-graduação seja cursada por um aluno de graduação e que a mesma seja aproveitada para os dois níveis, a CoC-Civil começa a atuar junto às coordenações dos três programas de pós-graduação de maior interesse para os alunos da Engenharia Civil: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Programa de Mestrado Profissional em Inovação na Construção Civil. O pedido é para que aceitem, sob condições específicas, alunos de 5º ano do curso, portanto sem o diploma de graduação. O aluno teria assim a possibilidade de, em seis anos de estudos, receber também o diploma de mestrado.

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP já confirmou a sua adesão à ideia. Ele possui quatro Áreas de Concentração: Engenharia de Construção Civil e Urbana; Engenharia de Estruturas; Engenharia Geotécnica; e Engenharia Hidráulica Sanitária; a primeira é ligada ao Departamento de Engenharia de Construção Civil – PCC; as duas seguintes ao Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica – PEF; e a quarta ao Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental – PHA. O PEF já iniciou uma reflexão sobre as propostas para as suas áreas, que são apresentadas a seguir; as ligadas aos dois outros departamentos exigirão prazo adicional.

As reflexões sobre a oportunidade e as características das propostas relativas aos dois outros programas de pós-graduação exigirão igualmente prazos adicionais.

3.6.6.1.1 Módulo Acadêmico visando o Mestrado no 5º Ano – Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica

O objetivo do módulo acadêmico visando o mestrado é formar profissionais qualificados para atuar no mercado e realizar pesquisas de alto nível. Os egressos devem ser capazes de realizar atividades de pesquisa, inovação e docência possuindo: (a) visão dos desafios e necessidades atuais do Brasil; (b) capacidade de trabalhar em ambientes multidisciplinares; (c) capacidade de inovar, para atuarem tanto na academia, como em órgãos públicos e empresas.

São necessárias seis disciplinas para o Mestrado, sendo quatro obrigatórios e duas optativas que devem ser escolhidas dentre as disciplinas do mestrado. Propõem-se os módulos apresentados nos quadros 12 e 13, que envolvem as seguintes disciplinas:

Disciplinas Obrigatórias da Área de Engenharia de Estruturas

- Mecânica Aplicada à Engenharia Civil – 1º ciclo
- Mecânica das Estruturas Avançada – 2º ciclo
- Fundamentos da Dinâmica e Estabilidade das Estruturas – 1º ciclo
- Método dos Elementos Finitos – 2º ciclo

Observação: as teorias estruturais de barras curvas, placas e cascas deverão estar contempladas no programa da disciplina Mecânica das Estruturas Avançada.

Disciplinas Obrigatórias da Área de Engenharia Geotécnica

- Mecânica Aplicada à Engenharia Civil – 1º ciclo
- Mecânica dos Solos Experimental – 1º ciclo
- Percolação e Adensamento – 2º ciclo
- Resistência e Deformabilidade dos Solos – 2º ciclo

Disciplinas Optativas para as Áreas de Engenharia de Estruturas e Engenharia Geotécnica

- Métodos Numéricos em Engenharia – 3º ciclo
- Comportamento de Estruturas de Concreto – 3º ciclo
- Comportamento de Estruturas de Aço – 3º ciclo
- Estruturas leves - 3º ciclo
- Confiabilidade Aplicada à Engenharia – 3º ciclo
- Modelagem da Informação para Projetos em Engenharia Civil – 3º ciclo
- Comportamento e Análise de Fundações – 3º ciclo
- Transporte de Poluentes no Projeto de Aterros de Resíduos – 3º ciclo
- Estabilidade de Taludes – 3º ciclo
- Aterros e técnicas de tratamento de solos moles aplicados à obras de infraestrutura – 3º ciclo
- Análise Experimental de Estruturas e Obras Geotécnicas – 3º ciclo

Observação: as obrigatórias de uma área podem ser optativas da outra área.

Pesquisa Supervisionada (Estágio supervisionado)

O aluno que optar pelo módulo acadêmico visando ao mestrado deverá realizar pesquisa supervisionada que será considerada equivalente ao estágio supervisionado.

Observação: essa equivalência deverá ser imediatamente reconhecida para que se possa implantar esse módulo já a partir de 2014.

Projeto de Pesquisa (Trabalho de Formatura)

As disciplinas Projeto de Pesquisa I, II e III são equivalentes às disciplinas de Trabalho de Formatura. Essas disciplinas terão créditos trabalho atribuídos que propiciarão a orientação do andamento do trabalho. No Projeto de Pesquisa I o aluno deve detalhar o seu projeto de pesquisa propriamente dito, tal como se é exigido pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP para se tornar aluno regular. No Projeto Supervisionado de Pesquisa II o aluno deve iniciar a preparação do texto de qualificação e entregar um relatório contendo os resultados parciais da sua pesquisa. No Projeto de Pesquisa III o aluno apresentará o texto escrito com conteúdo e formato que será avaliado de acordo com o exame de qualificação do mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP.

Observação: essa equivalência deverá ser imediatamente reconhecida para que se possa implantar esse módulo já a partir de 2014.

Quadro 12: Módulo de Mestrado no 5º ano em Engenharia de Estruturas

Disciplinas Sequência aconselhada	Créditos		Carga horária semestral
	Aula	Trabalho	
1º Ciclo			
Mecânica Aplicada à Engenharia Civil	3	7	120
Fundamentos da Dinâmica e Estabilidade das Estruturas	3	7	120
Pesquisa Supervisionada I			130
Projeto Supervisionado de Pesquisa I			130
2º Ciclo			
Mecânica das Estruturas Avançada	4	6	120
Método dos Elementos Finitos	3	7	120
Pesquisa Supervisionada II			130
Projeto Supervisionado de Pesquisa II			130
3º Ciclo			
Optativa 1 do mestrado			120
Optativa 2 do mestrado			120
Pesquisa Supervisionada III			130
Projeto Supervisionado de Pesquisa III			130
			1.500 horas
Optativas sugeridas para o Mestrado em Engenharia de Estruturas			
Métodos Numéricos em Engenharia	3	7	120
Comportamento de Estruturas de Concreto	3	7	120
Comportamento de Estruturas de Aço	3	7	120
Estruturas leves	3	7	120
Confiabilidade Aplicada à Engenharia	3	7	120
Análise Experimental de Estruturas e Obras Geotécnicas	3	7	120
Modelagem da Informação para Projetos em Engenharia Civil	3	7	120
Comportamento e Análise de Fundações	3	7	120

Quadro 13: Módulo de Mestrado no 5º ano em Engenharia Geotécnica

Disciplinas Sequência aconselhada	Créditos		Carga horária semestral
	Aula	Trabalho	
1º Ciclo			
Mecânica Aplicada à Engenharia Civil	3	7	120
Mecânica dos Solos Experimental	5	5	120
Pesquisa Supervisionada I			130
Projeto Supervisionado de Pesquisa I			130
2º Ciclo			
Percolação e Adensamento	4	6	120
Resistência e Deformabilidade dos Solos	4	6	120
Pesquisa Supervisionada II			130
Projeto Supervisionado de Pesquisa II			130
3º Ciclo			
Optativa 1 do mestrado			120
Optativa 2 do mestrado			120
Pesquisa Supervisionada I			130
Projeto Supervisionado de Pesquisa I			130
			1500 horas
Optativas sugeridas para o Mestrado em Engenharia de Geotécnica			
Comportamento e Análise de Fundações	3	7	120
Transporte de Poluentes no Projeto de Aterros de Resíduos	4	6	120
Estabilidade de Taludes	3	7	120
Aterros e técnicas de tratamento de solos moles aplicados à obras de infraestrutura	3	7	120
Análise Experimental de Estruturas e Obras Geotécnicas	3	7	120
Métodos Numéricos em Engenharia	3	7	120

3.6.6.2 Formação parcial no exterior por programas de duplo diploma

A Comissão de Relações Internacionais da Escola Politécnica da USP - CRInt/Poli tem como principal função assessorar a Diretoria da Escola em assuntos ligados a convênios e contratos com instituições acadêmicas e de pesquisa do exterior, trabalhando em estreita relação com a Vice-Reitoria Executiva de Relações Internacionais - VRERI da USP.

Os programas de duplo diploma são programas em que os alunos do curso de Engenharia Civil, assim como de outras habilitações da Escola Politécnica da USP, fazem parte do curso de graduação em outra instituição de ensino, recebendo, ao final do curso, os diplomas de ambas as escolas.

A Escola Politécnica da USP possui vários programas internacionais de graduação com essa finalidade, tendo se iniciado em 2002, e ganho vulto nos últimos cinco anos. Escolas tradicionais de engenharia civil se destacam, situadas em países como Alemanha (*Technische Universität Darmstadt*), Itália (*Politecnico di Milano* e *Politecnico di Torino*) e, sobretudo, França (*École Nationale*

des Ponts et Chaussées; Écoles Centrales Lille, Lyon, Marseille, Nantes e Paris; École Spéciale des Travaux Publics, du Bâtiment et de l'Industrie; dentre outras).

O modelo atualmente adotado em cada acordo é muito semelhante e não cabe aqui detalhar todos. Por exemplo, no caso das *Écoles Centrales* da França, os alunos da Escola Politécnica da USP são selecionados para o programa durante o quarto semestre do curso, ingressam em uma das *Écoles Centrales* após o término do quinto semestre da Escola, lá fazem os dois primeiros anos do curso, e depois retornam à Escola, onde cursam os três últimos semestres das suas habilitações de origem. Na Figura 4, apresenta-se o percurso feito pelos alunos da Escola Politécnica da USP que realizam o programa de duplo diploma nas *Écoles Centrales* francesas.

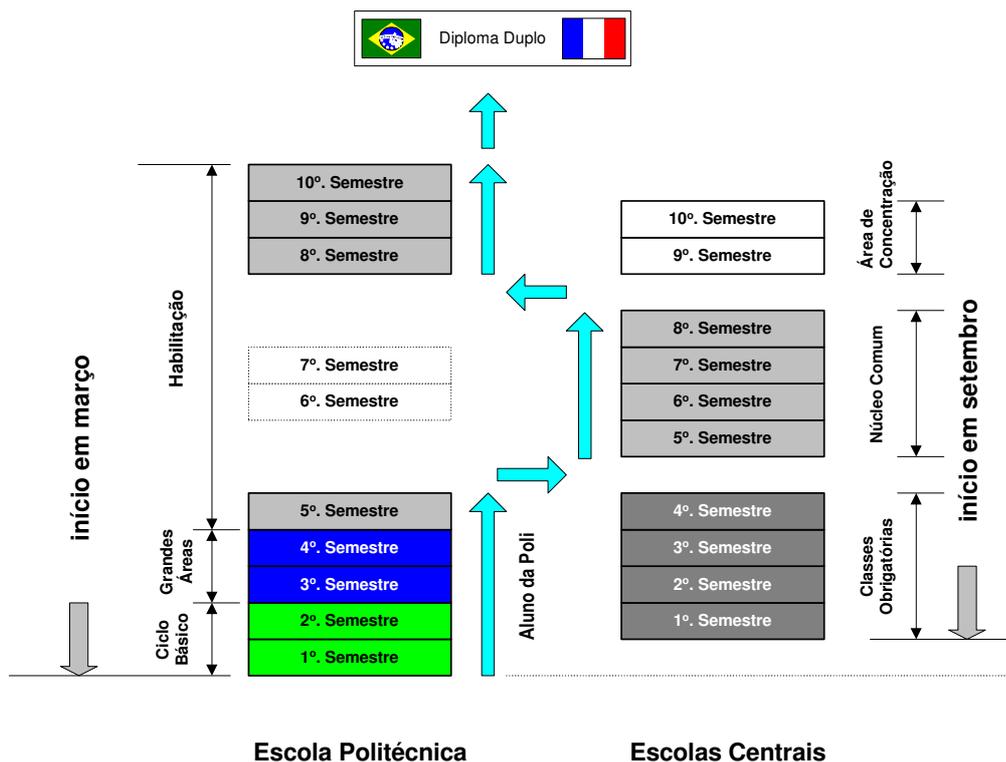


Figura 4: Percurso do aluno da Escola Politécnica da USP nas *Écoles Centrales* francesas

Observa-se que o curso de engenharia das *Écoles Centrales*, como o das demais *grandes écoles* francesas, é de três anos, cursados após os alunos terem feito dois anos de "classes preparatórias", que correspondem aos dois anos do ciclo básico da Escola Politécnica, nos quais têm disciplinas de ciências básicas, principalmente de matemática e física. As *Écoles Centrales* oferecem cursos generalistas, e apenas no terceiro ano do curso há algum tipo de especialização; como o curso da Escola Politécnica da USP é especialista, os alunos cursando uma habilitação desde o segundo ano, os alunos da Escola cursam os dois anos iniciais de uma das *Écoles Centrales* – o chamado núcleo comum –, desta forma recebendo uma formação mais generalista do que a que teriam na Escola, a ela retornando para completarem a sua formação na sua habilitação de origem. Ao terminarem o curso da Escola Politécnica da USP, os alunos recebem os dois diplomas, o de engenheiro de uma das habilitações da Escola, no caso o de Engenheiro Civil, e o de engenheiro da *École Centrale* que cursou.

A duração total da formação dos alunos no Brasil e na França é de seis anos, um ano a mais que a dos cursos regulares da Escola Politécnica da USP, incluindo o de Engenharia Civil.

O PPP EC3 Civil, embora preveja a formação parcial no exterior por programas de duplo diploma como uma trajetória alternativa à dos módulos acadêmicos, ela ainda não estabeleceu a forma como isso vai acontecer.

Pelos programas de duplo diploma que a Escola possui, como esse analisado, os cursos recebem também alunos das escolas conveniadas, o que permite com que os alunos que não participam das atividades internacionais tenham contato com alunos estrangeiros.

A maior parte dos programas de duplo diploma que a Escola Politécnica da USP tem é com escolas que também possuem cursos em habilitações específicas, e, neste caso, a seleção dos alunos é feita durante o sexto semestre do curso, eles ingressam na escola estrangeira após o término do sétimo semestre da EP, fazem os dois últimos anos da escola em que realizam o programa de duplo diploma, ao término dos quais retornam à Escola, na qual cursam o último semestre de seu curso de origem.

Os processos seletivos para os programas de duplo diploma são muito concorridos e realizados com muito rigor. O aluno do curso de Engenharia Civil é acompanhado por um tutor designado pela CoC-Civil.

Os alunos da Escola Politécnica da USP sempre terminam o programa na Escola e só recebem o diploma da escola estrangeira após terem concluído o seu curso.

A grande maioria dos alunos da Escola Politécnica da USP que realizam programas de duplo diploma recebe bolsas de estudo integrais ou parciais, concedidas pelos governos dos países que recebem os alunos, por fundações e institutos ligados às escolas em que os alunos desenvolvem o programa ou pelo Programa *Brafitec* (Brasil/França *Ingénieur Technologie*) da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES do Ministério da Educação do Brasil.

3.6.6.3 Aproveitamento de Estudos

Os programas de intercâmbio de aproveitamento de estudos são programas de estudos no exterior de duração de quatro meses a um ano, que, diferentemente dos programas de duplo diploma, não conferem aos alunos que os fazem o diploma da instituição em que realizam o programa. Todas as disciplinas cursadas no exterior figuram no histórico escolar do aluno, e, caso as disciplinas cursadas no exterior sejam equivalentes às disciplinas que integram o curso de Engenharia Civil, ele poderá ser dispensado de cursar estas disciplinas; outra alternativa é elas serem aproveitadas em substituição a uma ou mais das sete disciplinas optativas eletivas previstas no 5º ano; a CoC-Civil decide pelas equivalências e substituições, com a confirmação posterior da decisão pela Comissão de Graduação. Os créditos obtidos no exterior integram então de maneira oficial a formação do aluno.

Alguns destes programas se realizam no seio de convênios existentes entre a Escola Politécnica da USP e as instituições que recebem os alunos, e, nestes casos, os candidatos são submetidos a processos seletivos semelhantes aos mencionados no item anterior.

Cada aluno do curso de Engenharia Civil é acompanhado por um tutor designado pela CoC-Civil.

Boa parte dos alunos da Escola Politécnica da USP que realizam programas de aproveitamento de créditos dentro de convênios recebe bolsas de estudo, integrais ou parciais, concedidas pelos governos dos países que recebem os alunos ou pelo lado brasileiro do Programa *Brafitec*.

Além destes programas de aproveitamento de créditos realizados dentro de convênios da Escola com instituições estrangeiras, muitas vezes, por iniciativa própria, os alunos entram diretamente em contato com instituições em que gostariam de realizar um programa de estudos, e nelas são aceitos, com a concordância da Escola. De forma geral, estes alunos não contam com bolsas de estudo para financiar os seus programas.

Nos anos recentes, a demanda por programas de intercâmbio de aproveitamento de estudos aumentou bastante graças ao Programa Ciências sem Fronteiras – CsF, de iniciativa federal.

3.6.6.4 Intercâmbio Aberto

Há ainda uma terceira possibilidade de realização de estudos no exterior, a modalidade aberta de intercâmbio. Ela permite que o aluno escolha as disciplinas que quer cursar no exterior, com o apoio de um tutor designado pela CoC-Civil, e peça o aproveitamento dos créditos e a equivalência das disciplinas cursadas na escola estrangeira ao retornar. A análise e a decisão nesses casos seguem os mesmos procedimentos aplicados nos programas de intercâmbio de aproveitamento de estudos.

Os programas de intercâmbio aberto têm duração de quatro meses a um ano. Para participar, o aluno deve ter concluído, pelo menos, quatro semestres do curso na Escola Politécnica da USP.

O aluno interessado neste tipo de intercâmbio tem a vantagem de escolher a instituição de ensino estrangeira onde deseja estudar, não podendo optar pelas escolas que mantêm parceria com a Escola ou com a USP e nem participa de processo seletivo específico na Escola.

No entanto, ao decidir fazer intercâmbio em uma instituição sem convênio com a Escola Politécnica, o aluno é obrigado a pagar todas as taxas cobradas pela escola estrangeira. Além disso, fica por sua conta realizar, em um primeiro momento, os contatos com a instituição escolhida e fornecer a documentação necessária para sua admissão no programa de intercâmbio específico.

3.7 ATENDIMENTO DAS EXIGÊNCIAS DA RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002

O conjunto de disciplinas obrigatórias da estrutura curricular EC3 Civil atende às diretrizes curriculares dos cursos de Engenharia, de acordo com a Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, conforme demonstrado a seguir.

Seguindo a divisão proposta no Art. 6º da Resolução, os conteúdos curriculares do curso de graduação em Engenharia devem estar distribuídos em três núcleos de conteúdos. Os núcleos nela definidos são: núcleo de conteúdos básicos, núcleo de conteúdos profissionalizantes e núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade, no caso Engenharia Civil.

O mesmo artigo estabelece que o núcleo de conteúdos básicos, que deve representar cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos:

- I - *Metodologia Científica e Tecnológica;*
- II - *Comunicação e Expressão;*
- III - *Informática;*
- IV - *Expressão Gráfica;*
- V - *Matemática;*
- VI - *Física;*
- VII - *Fenômenos de Transporte;*
- VIII - *Mecânica dos Sólidos;*
- IX - *Eletricidade Aplicada;*

- X - *Química;*
- XI - *Ciência e Tecnologia dos Materiais;*
- XII - *Administração;*
- XIII - *Economia;*
- XIV - *Ciências do Ambiente;*
- XV - *Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.*

Ele estabelece ainda que nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

Segundo o artigo, o núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos, dentre os quais se destaca:

- III - Ciência dos Materiais*
- VII - Construção Civil*
- XII - Engenharia do Produto*
- XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho*
- XIV - Estratégia e Organização*
- XVI - Geoprocessamento*
- XVII – Geotecnia*
- XVIII - Gerência de Produção*
- XIX - Gestão Ambiental*
- XX - Gestão Econômica*
- XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico*
- XXVI - Materiais de Construção Civil*
- XL - Qualidade*
- XLIV -Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas*
- LI - Termodinâmica Aplicada*
- LII - Topografia e Geodésia*
- LIII - Transporte e Logística*

Finalmente, o mesmo artigo estabelece que o núcleo de conteúdos específicos, que consubstanciam o restante da carga horária total, se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Diz ainda que se constituem em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes. O artigo dá à Instituição de Educação Superior a liberdade de estabelecê-los.

É o Art. 4º da Resolução que estabelece que a formação do engenheiro tenha por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

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

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

A Resolução trata ainda, em seu Art. 7º, dos estágios curriculares obrigatórios, fixando a carga horária mínima do de 160 (cento e sessenta) horas. Esse mesmo artigo estabelece como obrigatório o trabalho final de curso, como atividade de síntese e integração de conhecimento.

Para dotar os futuros engenheiros civis egressos da Escola Politécnica da USP das competências necessárias a tal desempenho profissional, a estrutura curricular EC3 do curso de Engenharia Civil é composta por um conjunto de disciplinas, majoritariamente oferecidas pelos quatro departamentos supracitados.

Outros departamentos da Escola ou de outras unidades da USP são responsáveis por grande parte dos tópicos do núcleo de conteúdos básicos:

Departamento de Matemática Aplicada – MAP:

- III - Informática.

Departamento de Matemática – MAT:

- V - Matemática.

Instituto de Física:

- VI - Física.

Departamento de Engenharia Mecânica – PME:

- VII - Fenômenos de Transporte;

Departamento de Energia e Automação Elétricas – PEA:

- IX - Eletricidade Aplicada.

Departamento de Engenharia Química – PQI:

- X - Química.

Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – PMT:

- XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais.

Departamento de Engenharia de Produção – PRO:

- XII - Administração;
- XIII - Economia.

Três dos quatro departamentos majoritariamente responsáveis pelo curso são também responsáveis por tópicos do núcleo de conteúdos básicos:

Departamento de Engenharia de Construção Civil – PCC:

- IV - Expressão Gráfica.

Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica – PEF:

- VIII - Mecânica dos Sólidos.

Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental – PHA:

- XIV - Ciências do Ambiente.

Disciplinas desses departamentos, assim como do Departamento de Engenharia de Transportes – PTR, asseguram também a formação nos seguintes tópicos do núcleo de conteúdos básicos:

- I - Metodologia Científica e Tecnológica;

- II - Comunicação e Expressão;
- III - Informática;
- VI - Física;
- VII - Fenômenos de Transporte;
- X - Química;
- XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- XII - Administração;
- XIII - Economia;
- XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

O Quadro 14 mostra a distribuição dos conteúdos curriculares associados às disciplinas obrigatórias do curso de engenharia civil no núcleo de conteúdos básicos na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Para cada disciplina são indicados os créditos aula, os créditos trabalho, os tópicos cobertos pelo núcleo de conteúdos em questão e as competências e habilidades gerais desenvolvidas.

Quadro 14: Caracterização das disciplinas obrigatórias do núcleo de conteúdos básicos do curso de engenharia civil quanto aos créditos, aos tópicos cobertos e às competências e habilidades desenvolvidas definidas na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002

Disciplinas do núcleo de conteúdos básicos					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
MAC2166	Introdução à Computação	4	0	III - Informática	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas
PCC3100	Geometria e Representação Gráfica	3	1	IV - Expressão Gráfica	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I	6	0	V - Matemática	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
MAT2457	Álgebra Linear I	4	0	V - Matemática	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II	4	0	V - Matemática	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
MAT2458	Álgebra Linear II	4	0	V - Matemática	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
MAT2455	Cálculo Diferencial e Integral III	4	0	V - Matemática	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à

Disciplinas do núcleo de conteúdos básicos					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
					engenharia
PRO32XX	Probabilidade	2	0	V - Matemática	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia
MAT2456	Cálculo Diferencial e Integral IV	4	0	V - Matemática	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
PRO3200	Estatística	4	0	V - Matemática	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia
MAP3121	Métodos Numéricos	4	0	V - Matemática	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia
IF31XX	Física Experimental	3	0	I - Metodologia Científica e Tecnológica VI - Física	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados
IF31XX	Física II	2	0	VI - Física	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
IF32XX	Física III	4	0	VI - Física	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
IF32XX	Laboratório de Física II	2	0	VI - Física	II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados

Disciplinas do núcleo de conteúdos básicos					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
IF32XX	Laboratório de Física III	2	0	VI - Física	II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados
PME32XX	Mecânica dos Fluidos	4	0	VII - Fenômenos de Transporte	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia
PME31XX	Mecânica	6	0	VIII - Mecânica dos Sólidos	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
PEA33XX	Eletricidade Aplicada	2	0	IX - Eletricidade Aplicada	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
PQI3110	Laboratório de Química Aplicada	2	0	X - Química	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados
PMT3100	Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais	2	0	XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
PRO32XX	Administração	2	0	XII - Administração	IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia
PRO3206	Introdução à Economia	2	0	XIII - Economia	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia
PHA3203	Engenharia Civil e Meio Ambiente	2	0	XIV - Ciências do Ambiente	XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental
0313101	Introdução as Engenharias Civil e Ambiental	2	1	II - Comunicação e Expressão XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia IX - atuar em equipes multidisciplinares X - compreender e aplicar a

Disciplinas do núcleo de conteúdos básicos					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
					<p>ética e responsabilidade profissionais</p> <p>XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental</p> <p>XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia</p> <p>XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional</p>
PCC3221	<i>Materiais de Construção e sua Aplicação I</i>	-	-	<p><i>I - Metodologia Científica e Tecnológica</i></p> <p><i>XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais</i></p> <p><i>X – Química</i></p> <p><i>XIV - Ciências do Ambiente</i></p>	<p><i>II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados</i></p> <p><i>V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia</i></p> <p><i>VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica</i></p> <p><i>IX - atuar em equipes multidisciplinares</i></p> <p><i>X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais</i></p> <p><i>XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.</i></p>
PCC3222	<i>Materiais de Construção e sua Aplicação II</i>	-	-	<p><i>I - Metodologia Científica e Tecnológica</i></p> <p><i>XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais</i></p> <p><i>X – Química</i></p> <p><i>XIV - Ciências do Ambiente</i></p>	<p><i>II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados</i></p> <p><i>V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia</i></p> <p><i>VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica</i></p> <p><i>IX - atuar em equipes multidisciplinares</i></p> <p><i>X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais</i></p> <p><i>XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.</i></p>
	Créditos	80	2		
	Carga horária	1.200	60		
	Total	1.260			
	Mínimo exigido	1.080			

Nota: as disciplinas Materiais de Construção e sua Aplicação I e II desenvolvem os tópicos de conhecimento do núcleo de conteúdos básicos relacionados no Quadro 14, assim como outros do núcleo de conteúdos

profissionalizantes, de modo mais predominante; por essa razão, seus créditos estão contabilizados apenas no Quadro 15.

Os quatro departamentos majoritariamente responsáveis pelo curso respondem pela ampla maioria dos tópicos do núcleo de conteúdos profissionalizantes previstos na Resolução CNE/CES 11:

Departamento de Engenharia de Construção Civil – PCC:

- VII - Construção Civil
- XII - Engenharia do Produto;
- XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;
- XIV - Estratégia e Organização;
- XVIII - Gerência de Produção;
- XX - Gestão Econômica;
- XXI - Gestão de Tecnologia;
- XXVI - Materiais de Construção Civil;
- XXXVIII - Processos de Fabricação;
- XL - Qualidade;
- XLVIII - Sistemas térmicos;
- LI - Termodinâmica Aplicada.

Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica – PEF:

- XVII – Geotecnia;
- XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas.

Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental – PHA:

- XIX - Gestão Ambiental;
- XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico.

Departamento de Engenharia de Transportes – PTR:

- XVI - Geoprocessamento;
- LII - Topografia e Geodésia;
- LIII - Transporte e Logística.

Outros departamentos ou unidade respondem por um conjunto menor de tópicos do núcleo de conteúdos profissionalizantes:

Instituto de Física:

- X - Eletromagnetismo (não contabilizado, pois do Núcleo Comum).

Departamento de Matemática Aplicada – MAP:

- XXX - Métodos Numéricos (não contabilizado, pois do Núcleo Comum).

Departamento de Mineralogia e Geotectônica – GMG:

- XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios.

O Quadro 15 mostra a distribuição dos conteúdos curriculares associados às disciplinas obrigatórias do curso de engenharia civil no núcleo de conteúdos profissionalizantes na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Para cada disciplina são indicados os créditos aula, os créditos trabalho, os tópicos cobertos pelo núcleo de conteúdos em questão e as competências e habilidades gerais desenvolvidas.

Quadro 15: Caracterização das disciplinas obrigatórias do núcleo de conteúdos profissionalizantes do curso de engenharia civil quanto aos créditos, aos tópicos cobertos e às competências e habilidades desenvolvidas definidas na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002

Disciplinas do núcleo de conteúdos profissionalizantes					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
PTR3111	Geomática I	4	2	XVI – Geoprocessamento LII - Topografia e Geodésia	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas
0313102	Introdução ao Projeto de Engenharia	4	1		V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia IX - atuar em equipes multidisciplinares X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional
GMG32XX	Geologia e Mineralogia	2	0	XVII – Geotecnia XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
PCC3221	<i>Materiais de Construção e sua Aplicação I</i>	3	2	VII - Construção Civil XII - Engenharia do Produto XIX - Gestão Ambiental XXVI - Materiais de Construção Civil XL - Qualidade	<i>II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados</i> V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica IX - atuar em equipes multidisciplinares X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.
PCC3260	Física das	4	1	VII- Construção civil	II - projetar e conduzir

Disciplinas do núcleo de conteúdos profissionalizantes					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
	Construções			XLVIII - Sistemas térmicos LI- Termodinâmica aplicada	experimentos e interpretar resultados V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas IX - atuar em equipes multidisciplinares.
PEF3200	Introdução à Mecânica das Estruturas	3	0	XLIV -Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
PEF3201	Resistência dos Materiais e Estática das Construções I	4	0	XLIV -Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
PCC3222	<i>Materiais de Construção e sua Aplicação II</i>	3	1	<i>VII - Construção Civil XII - Engenharia do Produto XIX - Gestão Ambiental XXVI - Materiais de Construção Civil XL - Qualidade</i>	<i>II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica IX - atuar em equipes multidisciplinares X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.</i>
PCC3231	Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios I	3	1	VII - Construção Civil XIV - Estratégia e Organização XVIII - Gerência de Produção XXI - Gestão de Tecnologia XXXVIII - Processos de Fabricação XL - Qualidade	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia VIII - comunicar-se eficientemente nas formas

Disciplinas do núcleo de conteúdos profissionalizantes					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
					escrita, oral e gráfica IX - atuar em equipes multidisciplinares X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional
PCC3341	Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios II	4	1	VII - Construção Civil XVIII - Gerência de Produção XXI - Gestão de Tecnologia XXXVIII - Processos de Fabricação XL - Qualidade	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica IX - atuar em equipes multidisciplinares X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional
PEF3301	Resistência dos Materiais e Estática das Construções II	4	0	XLIV -Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
PEF3305	Mecânica dos Solos e Rochas I	4	1	XVII – Geotecnia	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados
PHA3301	Hidráulica I	4	0	XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados
PTR3311	Geomática II	2	1	XVI - Geoprocessamento	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos,

Disciplinas do núcleo de conteúdos profissionalizantes					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
					tecnológicos e instrumentais à engenharia VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas
PCC3342	Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios III	2	0	VII - Construção Civil XVIII - Gerência de Produção XXI - Gestão de Tecnologia XXXVIII - Processos de Fabricação XL - Qualidade	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica IX - atuar em equipes multidisciplinares X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional
PEF3302	Mecânica das Estruturas I	3	1	XLIV -Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
PEF3306	Mecânica dos Solos e Rochas II	4	0	XVII – Geotecnia	II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
PHA3303	Hidrologia Aplicada	4	0	XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados
PHA3302	Hidráulica Geral II	4	0	XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados

Disciplinas do núcleo de conteúdos profissionalizantes					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
PCC3410	Gestão de Investimentos no Ambiente do Real Estate	2	0	VII - Construção Civil XIV - Estratégia e Organização XX - Gestão Econômica	IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia
PEF3401	Mecânica das Estruturas II	3	1	XLIV -Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia
PHA3401	Saneamento	4	0	XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados
PCC3411	Planejamento de Empreendimentos	2	0	VII - Construção Civil XIV - Estratégia e Organização	IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia
PEF3404	Sistemas Estruturais	2	0	XLIV -Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
PEF3405	Engenharia Geotécnica e de Fundações	3	1	XVII – Geotecnia	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
PTR3431	Planejamento e Economia de Transportes	4	0	LIII - Transporte e Logística	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia V - identificar, formular e

Disciplinas do núcleo de conteúdos profissionalizantes					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
					resolver problemas de engenharia XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia
	Créditos	85	14		
	Carga horária	1.275	420		
	Total	1.695			

Nota: as disciplinas Materiais de Construção e sua Aplicação I e II desenvolvem os tópicos de conhecimento do núcleo de conteúdos básicos relacionados no Quadro 14, assim como outros do núcleo de conteúdos profissionalizantes, de modo mais predominante; por essa razão, seus créditos estão contabilizados apenas no Quadro 15.

O Quadro 16 mostra a distribuição dos conteúdos curriculares associados às disciplinas obrigatórias do curso de engenharia civil no núcleo de conteúdos específicos na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que “se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades”. Para cada disciplina são indicados os créditos aula, os créditos trabalho, os tópicos cobertos pelo núcleo de conteúdos em questão e as competências e habilidades gerais desenvolvidas.

Quadro 16: Caracterização das disciplinas obrigatórias do núcleo de conteúdos específicos do curso de engenharia civil quanto aos créditos, aos tópicos cobertos e às competências e habilidades desenvolvidas definidas na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002

Disciplinas do núcleo de conteúdos específicos					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
PEF3303	Estruturas de Concreto I	4	0	-	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
PTR3322	Infraestrutura de Rodovias e de Vias Urbanas	2	0	-	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
PTR3321	Projeto Geométrico de Vias de Transportes	4	0	-	I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
0313401	Projeto de Edifício	2	1	-	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos IV - planejar, supervisionar,

Disciplinas do núcleo de conteúdos específicos					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
					<p>elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia</p> <p>V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia</p> <p>IX - atuar em equipes multidisciplinares</p> <p>X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais</p> <p>XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental</p> <p>XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia</p> <p>XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional</p>
PCC3461	Sistemas Prediais I	2	1	-	<p>III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos</p>
PTR3421	Infraestrutura Metroferroviária	2	0	-	<p>I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia</p> <p>III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos</p>
PTR3432	Aeroportos	2	0	-	<p>III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos</p> <p>IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia</p>
0313402	Projeto de Infraestrutura	2	1	-	<p>III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos</p> <p>IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia</p> <p>V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia</p> <p>IX - atuar em equipes multidisciplinares</p> <p>X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais</p> <p>XI - avaliar o impacto das</p>

Disciplinas do núcleo de conteúdos específicos					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
					atividades da engenharia no contexto social e ambiental XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional
PCC3462	Sistemas Prediais II	2	0	-	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
PCC3450	Planejamento Urbano e Regional	2	0	-	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental
PEF3403	Estruturas de Concreto II	4	1	-	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
PEF3402	Estruturas de Aço	3	1	-	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
PHA3402	Obras Hidráulicas	4	0		III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos
-	Estágio Obrigatório Supervisionado I	0	3	-	IX - atuar em equipes multidisciplinares X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais
-	Estágio Obrigatório Supervisionado II	0	3	-	IX - atuar em equipes multidisciplinares X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais
-	Trabalho Final de Graduação I	2	2	-	XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional
-	Trabalho Final de Graduação II	2	2	-	XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional
Créditos		39	15		
Carga horária		585	450		

Disciplinas do núcleo de conteúdos específicos					
Código	Disciplina	Créd. Aula	Créd. Trab.	Tópicos	Competências e habilidades
	Total	1.035			

O Quadro 17 mostra a distribuição da carga horária dos conteúdos curriculares das disciplinas obrigatórias seguidas pelos alunos da FAU do programa pelos tópicos do núcleo de conteúdos básicos definidos na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002.

Todos os tópicos são cobertos, incluindo os que exigem atividades de laboratório.

Quadro 17: Distribuição da carga horária dos conteúdos curriculares das disciplinas obrigatórias do curso de engenharia civil pelos tópicos do núcleo de conteúdos básicos definidos na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002

Tópico do núcleo de conteúdos básicos	Créd. aula	Créd. Trab.	Carga horária	%
I - Metodologia Científica e Tecnológica	1,50	0,00	22,5	1,8%
II - Comunicação e Expressão	1,00	0,50	30	2,4%
III - Informática (inclui laboratório)	4,00	0,00	60	4,8%
IV - Expressão Gráfica	3,00	1,00	75	6,0%
V - Matemática	36,00	0,00	540	42,9%
VI - Física (inclui laboratório)	11,50	0,00	172,5	13,7%
VII - Fenômenos de Transporte	4,00	0,00	60	4,8%
VIII - Mecânica dos Sólidos	6,00	0,00	90	7,1%
IX - Eletricidade Aplicada	2,00	0,00	30	2,4%
X - Química (inclui laboratório)	2,00	0,00	30	2,4%
XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais	2,00	0,00	30	2,4%
XII - Administração	2,00	0,00	30	2,4%
XIII - Economia	2,00	0,00	30	2,4%
XIV - Ciências do Ambiente	2,00	0,00	30	2,4%
XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	1,00	0,50	30	2,4%
Total do núcleo de conteúdos básicos	80	2	1.260	100,0%

O Quadro 18 mostra a distribuição da carga horária dos conteúdos curriculares das disciplinas obrigatórias do curso de engenharia civil pelos tópicos do núcleo de conteúdos profissionalizantes definidos na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Ele inclui parte das disciplinas do núcleo de conteúdos específicos (Quadro 17).

Quadro 18: Distribuição da carga horária dos conteúdos curriculares das disciplinas obrigatórias do curso de engenharia civil pelos tópicos dos núcleos de conteúdos profissionalizantes e específicos (parcial) definidos na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002

Tópico do núcleo de conteúdos profissionalizantes	Créd. aula	Créd. Trab.	Carga horária	%
VII - Construção Civil	4,57	1,30	107,50	6,3%
XII - Engenharia do Produto	5,20	1,60	126,00	7,4%
XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho	0,50	0,00	7,50	0,4%
XIV - Estratégia e Organização	1,67	0,17	30,00	1,8%

Tópico do núcleo de conteúdos profissionalizantes	Créd. aula	Créd. Trab.	Carga horária	%
XVIII - Gerência de Produção	1,70	0,37	36,50	2,2%
XX – Gestão Econômica	0,67	0,00	10,00	0,6%
XXVI - Materiais de Construção Civil	2,53	0,60	56,00	3,3%
XXXVIII - Processos de Fabricação	1,70	0,37	36,50	2,2%
XL – Qualidade	2,90	0,97	72,50	4,3%
XLVIII - Sistemas térmicos	1,33	0,33	30,00	1,8%
LI - Termodinâmica Aplicada	1,33	0,33	30,00	1,8%
XVII – Geotecnia	12,00	2,00	240,00	14,2%
XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	19,00	2,00	345,00	20,4%
XIX - Gestão Ambiental	1,20	0,60	36,00	2,1%
XXI - Gestão de Tecnologia	1,70	0,37	36,50	2,2%
XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico	16,00	0,00	240,00	14,2%
XVI – Geoprocessamento	4,00	2,00	120,00	7,1%
LII - Topografia e Geodésia	2,00	1,00	60,00	3,5%
LIII - Transporte e Logística	4,00	0,00	60,00	3,5%
XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios	1,00	0,00	15,0	0,9%
Total dos núcleos de conteúdos profissionalizantes	85	14	1.695	100%

A Resolução do CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007 fixa a carga horária mínima de 3.600 horas para um curso de Engenharia, sendo 30% da carga horária mínima em tópicos relacionados ao núcleo de conteúdos básicos correspondendo a um mínimo de 1.080 horas, 15% relacionados ao núcleo de conteúdos profissionalizantes correspondendo a um mínimo de 540 e o restante, aproximadamente 55%, relacionados ao núcleo de conteúdos específicos, correspondendo até a 1.980 horas.

Finalmente, os quatro departamentos supracitados respondem pelas exigências relativas aos estágios curriculares obrigatórios supervisionados e ao trabalho final de curso, a serem cursados no módulo didático-pedagógico de 5º ano escolhido pelo aluno. Excepcionalmente essa responsabilidade poderá ser atribuída a outro departamento, caso o aluno curse um módulo fora da engenharia civil.

Os alunos da Engenharia Civil podem seguir outras trajetórias de formação, quando participam de convênios de Duplo Diploma (usualmente por período de dois anos) com outras Universidades e escolas de engenharia estrangeiras, de aproveitamento de estudos (usualmente por período de seis meses a um ano, usualmente com aproveitamento de créditos) ou do Programa de Dupla Formação FAU-EP com a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP. Essas outras trajetórias de formação são também tratadas nesse documento.

O Quadro 19 mostra a distribuição da carga horária dos conteúdos curriculares das disciplinas obrigatórias seguidas pelos alunos do curso de engenharia civil pelos núcleos de conteúdos definidos na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, mostrando que os limites estabelecidos são respeitados. Deve-se ainda lembrar que os alunos devem cursar um mínimo 34 créditos aula ou 510 horas de disciplina optativas livres e por volta de 32 créditos aula ou 480 horas de disciplina do módulo didático-pedagógico de 5º ano, sem contar eventuais.

Quadro 19: Distribuição da carga horária dos conteúdos curriculares das disciplinas obrigatórias do curso de engenharia civil pelos núcleos de conteúdos definidos na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002

Núcleo de conteúdos	Resolução CNE/CES 11	EC3 Civil
Básicos	30% de carga mínima = 1.080 horas	1.260
Profissionalizantes	15% de carga mínima = 540 horas	1.695
Específicos - Engenharia Civil (Inclui estágio curricular supervisionado de 180 horas e Trabalho Final de Graduação de 2 c.a. e 2 c.t.)	-	1.035
Optativas livres (2º ao 10º semestre)	-	420
Módulo didático-pedagógico de 5º ano (14 c.a. por semestre; não inclui estágio curricular supervisionado e TFG)	-	420 (indicativo)
Total de horas	3.600 horas	4.410 horas

4 DUPLA FORMAÇÃO FAU-EP

O Programa de Dupla Formação FAU-EP, criado em 2004, consiste em alunos do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP, além das disciplinas exigidas pela estrutura curricular do curso, cursarem o curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP - FAU, durante o período ideal de dois anos, nela realizando as atividades estabelecidas no programa, valendo o mesmo para alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da FAU; estes, além de todas as disciplinas exigidas pela estrutura curricular do curso da FAU, frequentam a Escola durante o período ideal de dois anos, nela realizando as atividades estabelecidas no programa. Consequentemente, o PPP FAU-EP estabelece duas trajetórias diferentes: uma para os alunos da FAU na Escola Politécnica da USP e outra dos alunos da Escola na FAU. A Figura 5 mostra a trajetória de um aluno da Engenharia Civil da Escola no Programa.

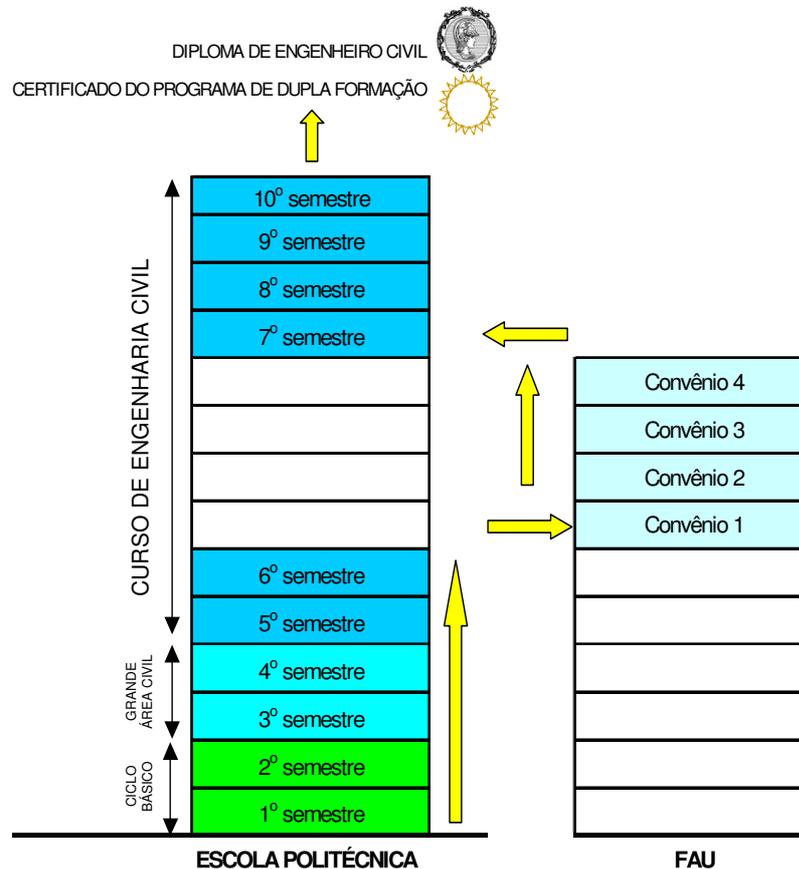
Os alunos da Engenharia Civil devem cursar 18 disciplinas obrigatórias na FAU, perfazendo o total de 90 créditos aula e 11 créditos trabalho. Todas as demais disciplinas do programa de graduação da FAU são consideradas como optativas. Dentre elas, o aluno deve completar, no mínimo, 37 créditos aula. No total os alunos da Engenharia Civil cursam, no mínimo, 127 créditos aula na FAU.

Ao fim do período, desde que conclua o curso em sua instituição de origem e todas as exigências aplicáveis do programa, o aluno recebe, além do diploma da sua unidade de origem, um certificado de conclusão do programa da outra unidade.

Ingressam no programa, no início de cada ano, até 20 alunos de cada unidade, que atendam às exigências mínimas definidas, e são classificados segundo regras operacionais estabelecidas que considerem o desempenho acadêmico. Para os alunos da Engenharia Civil, o candidato deve ter concluído o sexto semestre do curso e ter até duas disciplinas sem aprovação dos dois primeiros

anos. Tais alunos são ainda submetidos à prova de Habilidades Específicas cujo conteúdo cobre as disciplinas Geometria e Linguagem Arquitetônica (critério obrigatório da Fuvest para ingressantes na FAU).

Figura 5: Trajetória de aluno da Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP no Programa de Dupla Formação FAU-EP



O programa inicia-se em momentos diferentes para os alunos das duas unidades: no caso dos alunos da Engenharia Civil, no sétimo semestre do curso, e nos da FAU, no nono. Entende-se que os alunos da Engenharia Civil tiram maior proveito das disciplinas dos dois últimos anos de seu curso ao terem participado do programa, e que os alunos da FAU devem ir mais amadurecidos para o curso de Engenharia Civil em relação aos conceitos tecnológicos e projetuais.

O aluno do programa passa a se dedicar integralmente ao outro curso durante a sua permanência. Excepcionalmente, o aluno da Engenharia Civil participante do programa pode cursar disciplina pendente na Engenharia Civil durante a sua permanência no programa, desde que esteja de acordo com programa de formação aprovado pelo seu tutor.

O programa tem caráter optativo, ou seja, não se destina a todos os alunos da FAU e da Engenharia Civil. Portanto, entende-se que os alunos que dele participam são interessados na complementação de suas formações e na obtenção do certificado da outra unidade. Além disso, o aluno do programa tem a liberdade e o direito de encerrar sua participação no intercâmbio, tendo como consequência a anulação do direito à obtenção do certificado, seguindo para tanto as regras operacionais estabelecidas.

O CoC-Civil ainda não analisou a possibilidade de a participação no Programa de Dupla Formação FAU-EP ser aceita como uma trajetória alternativa à dos módulos acadêmicos.

Há uma estrutura de tutoria, constituída por professores das duas unidades, de forma a orientar o encaminhamento da formação complementar de acordo com os objetivos de cada aluno e do programa. Além disso, no sentido de ajudar o aluno na escolha das disciplinas optativas, o PPP FAU-EP estabelece, para cada unidade, conjunto de disciplinas optativas sugeridas.

O sucesso do programa é grande. A Tabela 3 traz um balanço dos participantes do programa, e dos alunos por ele graduados, desde a sua criação em 2004 até janeiro de 2013.

Tabela 3: Participantes e graduados pelo Programa de Dupla Formação FAU-EP (ingressantes e diplomados até março de 2013)

Ano	Ingressantes FAU	Ingressantes Engenharia Civil	Diplomados FAU	Diplomados Engenharia Civil
2004	11	3	-	-
2005	9	4	-	-
2006	20	-	6	1
2007	22	3	3	1
2008	14	7	12	2
2009	18	4	11	1
2010	12	11	5	3
2011	8	8	8	3
2012	18	8	9	5
2013	23	13	7	3
TOTAL	155	61	61	19
Média anual	15,5	6,1	7,6	2,4

Com relação aos egressos, excluindo-se os alunos ingressantes no programa entre 2011 e 2013 no caso dos alunos da FAU, e os ingressantes no programa entre 2010 e 2013 no da Engenharia Civil, que ainda não tiveram tempo suficiente para concluí-lo, retornarem à sua instituição de origem e lá se graduarem, os números são os seguintes:

- Ingressantes da FAU entre 2004 e 2010 – 106
- Diplomados da FAU até março de 2013 – 61
- Relação diplomados / ingressantes - 58%
- Número médio de diplomados da FAU por ano (7 anos) - 8,7
- Ingressantes da Engenharia Civil entre 2004 e 2009 – 21
- Diplomados da Engenharia Civil até março de 2013 – 19
- Relação diplomados / ingressantes - 90%
- Número médio de diplomados da Engenharia Civil por ano (6 anos) - 3,2
- Ingressantes total com possibilidade de conclusão – 127
- Diplomados até março de 2013 – 80
- Relação diplomados / ingressantes - 63%
- Número médio de diplomados por ano (7 anos) - 11,4

Isso quer dizer que, ao longo dos 10 anos do programa, 216 alunos foram nele matriculados, dos quais 127 já tiveram o tempo normal para se graduarem na unidade de origem; desses, 80 concluíram o programa, ou 63%, o que dá uma média de mais de 11 por ano, dos quais 8 da FAU e 3 da EP.

No final de 2011 foi realizada uma pesquisa com os alunos do programa. Os objetivos da pesquisa eram traçar o perfil dos participantes e avaliar a importância da obtenção da dupla formação na carreira dos seus egressos. O questionário foi enviado a todos os alunos e ex-alunos na ocasião, 114 oriundos da FAU e 40 da Engenharia Civil totalizando 154. Dos 154 questionários enviados obteve-se 115 respondidos, correspondendo a quase 75% do universo.

Os resultados dessa pesquisa foram extremamente positivos, considerando os aspectos acadêmicos do programa e seus impactos na atividade profissional dos egressos.

Em relação ao nível de satisfação do curso na outra unidade, 96% dos respondentes disseram estar bastante satisfeitos ou satisfeitos. Com relação à avaliação a respeito do programa em si e dos resultados trazidos, 89% considera-o “muito bom” ou “bom”; houve apenas uma resposta “ruim”.

A maioria dos alunos e ex-alunos, 87%, acredita que o aprendizado adquirido no programa foi importante para a obtenção da sua colocação profissional; 92% que o processo foi acelerado; e 90% que ele ajuda na evolução de sua carreira. A maioria dos entrevistados, 89%, acredita já ser reconhecido pelo mercado de trabalho, embora isso ainda não traga efeitos positivos em termos de remuneração. A maioria, 96%, acredita que cursar o programa é útil na atividade profissional. É unânime o pensamento de que o programa oferece, efetivamente, ao aluno uma gama de novas oportunidades profissionais.

Outro fato importante é que empresas do setor da construção civil procuram os responsáveis pelo programa e outros docentes das duas unidades, para solicitar a indicação de profissionais com a dupla formação em arquitetura e engenharia civil, por considerarem o perfil de competências extremamente adequado às suas necessidades.

O resultado da avaliação conduzida junto aos alunos e ex-alunos foi bastante positivo e mostra que os princípios que nortearam a concepção do programa e os objetivos para ele estabelecidos foram acertados. Os alunos apreciam muito o programa justamente por perceberem que as duas formações são de fato complementares tanto do ponto de vista cultural como quanto à forma de ver as edificações e o sistema urbano, embora nem sempre seja fácil a adaptação a uma nova escola e a um novo projeto político pedagógico. Esta exposição a outro ponto de vista, outro ambiente acadêmico, outro meio estudantil torna-os mais maduros, completos e seguros e preparados para enfrentar os desafios profissionais.

Não apenas os alunos participantes do programa têm sido beneficiados por ele, mas também os demais alunos das duas unidades e os seus professores. As manifestações dos professores e dos alunos em diferentes oportunidades têm sido muito positivas; elas destacam, entre outros aspectos, o bom desempenho acadêmico e a vontade de integração dos alunos do programa com os demais. Os pontos de vista diferentes manifestados nas aulas e nas discussões realizadas em classe e as críticas decorrentes da vivência em outro sistema educacional têm sido elementos importantes para a reflexão das unidades a respeito de seus PPP. O contato dos professores e alunos de uma unidade com os estudantes provenientes da unidade parceira têm levado a um melhor entendimento, à aproximação entre os profissionais das duas áreas e à derrubada de barreiras existentes entre eles.

Um fato concreto que revela o enorme potencial da aproximação de alunos de arquitetura e urbanismo e de engenharia civil é o de grupos formados majoritariamente por participantes do

programa terem sido vencedores, em 2005 e em 2006, do Concurso Ousadia do Instituto Brasileiro do Concreto – Ibracon. Este concurso é destinado a alunos dos cursos de engenharia civil e de arquitetura, que em grupos formados por estudantes de ambas as áreas, devem apresentar o projeto arquitetônico, urbanístico e estrutural de uma obra: a do concurso de 2005 foi uma ponte e a de 2006 uma passarela-praça. Concorrendo com grupos de alunos de várias regiões do país, os estudantes do Programa de Dupla Formação FAU-EP venceram os dois concursos de que participaram.

Ao implantar o Programa de Dupla Formação em arquitetura e urbanismo e em engenharia civil, a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP e a Escola Politécnica da USP inseriram-se em um movimento de tendência mundial de aproximação destas duas áreas, e mesmo se anteciparam a algumas renomadas instituições de ensino do exterior, que vêm criando programas semelhantes. Sabe-se que, influenciado pelo programa, o Centro Tecnológico da Universidade Federal do Ceará tem a intenção de estabelecer uma iniciativa semelhante, mas de Duplo Diploma.

Concluindo, o sucesso do Programa de Dupla Formação FAU-EP, refletido nos resultados extremamente positivos apresentados ao longo de seus quase 10 anos – elevada atratividade (20 alunos por ano) e efetividade (quase metade dos alunos o conclui); excelente avaliação do programa por alunos e ex-alunos; desempenho dos alunos, nas unidades de destino, equivalente ao dos alunos destas unidades; boa integração dos alunos do programa nas unidades de destino; aproximação das duas unidades; e aceitação e valorização pelo mercado -, cria a convicção de que ele é uma iniciativa que favorece o PPP do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP.

5 RECURSOS E INSTALAÇÕES

5.1 CORPO DOCENTE

O curso de Engenharia Civil dispõe de um corpo de professores com excelente formação acadêmica e profissional. O Quadro 20 relaciona os coordenadores das disciplinas do Núcleo Comum e o Quadro 21 os coordenadores das disciplinas obrigatórias do primeiro ao oitavo semestre, bem como os demais professores. Eles trazem, igualmente, os departamentos de origem, as titulações e os regimes de trabalho. Notar que são indicados os professores titulares, que possuem a titulação de livre-docente. A Anexo a esse documento traz o resumo do currículo Lattes dos professores responsáveis pelas disciplinas.

Quadro 20: Corpo docente – coordenadores das disciplinas do Núcleo Comum

Nome	Dept.	Titulação	Regime	Disciplina(s)	H/a sem.
Marcelo Martinelli	IF	Livre-Docente	RDIDP	IF31XX Física Experimental	3
				IF31XX Física II	2
Carlos Eugenio Carneiro	IF	Livre-Docente	RDIDP	IF32XX Física III	4
				IF31XX Física II	2
Nina Sumiko Tomita Hirata	IME	Livre-Docente	RDIDP	MAC2166 Introdução à Computação	4
Leila Maria Vasconcellos Figueiredo	IME	Doutora	RDIDP	MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral I	6
				MAT2454 Cálculo Diferencial e Integral II	4

Luiz Augusto Fernandes de Oliveira	IME	Livre-Docente	RDIDP	MAT2455 Cálculo Diferencial e Integral III	4
				MAT2456 Cálculo Diferencial e Integral IV	4
Rosa Maria dos Santos Barreiro Chaves	IME	Doutora	RDIDP	MAT2457 Álgebra Linear I	4
				MAT2458 Álgebra Linear II	4
Eduardo Toledo Santos	PCC	Doutor	RDIDP	PCC3100 Geometria e Representação Gráfica	3
Augusto Camara Neiva	PQI	Doutor	RDIDP	PQI3110 Laboratório de Química Aplicada	2
Pedro Kuniyoshi Kiyohara	IF	Livre-Docente	RDIDP	IF32XX Laboratório de Física II	2
Suhaila Maluf Shibli	IME	Livre-Docente	RDIDP	IF32XX Laboratório de Física III	2
Saulo Rabello Maciel de Barros	IME	Livre-Docente	RDIDP	MAP3121 Métodos Numéricos	4
Flavius Portella Ribas Martins	PME	Doutor	RDIDP	PME3100 Mecânica	6
Helio Wiebeck	PMT	Livre-Docente	RDIDP	PMT3100 Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais	2

Quadro 21: Corpo docente – coordenadores e professores das disciplinas obrigatórias da Engenharia Civil (primeiro ao oitavo semestre)

Nome	Dept.	Titulação	Regime	Disciplina(s)	H/a sem.
Daniel Atencio	GMG	Livre-Docente	RDIDP	GMG32XX Geologia e Mineralogia	2
Antonio Luis de Campos Mariani	PME	Doutor	RDIDP	PME32XX Mecânica dos Fluidos	4
Hernán Prieto Schmidt	PEA	Livre-Docente	RDIDP	PEA33XX Eletricidade Aplicada	2
Melvin Cymbalista	PRO	Mestre	RTC	PRO32XX Probabilidade	2
Melvin Cymbalista	PRO	Mestre	RTC	PRO3200 Estatística	4
Laerte Idal Sznelwar	PRO	Doutor (Pós-doc)	RDIDP	PRO3206 Introdução à Economia	2
Roberto Marx	PRO	Livre-Docente	RDIDP	PRO32XX Administração	2
Alex Kenya Abiko	PCC	Titular	RDIDP	PCC3350 Planejamento Urbano e Regional	2
Antonio Domingues de Figueiredo	PCC	Livre-Docente	RDIDP		
Brenda Chaves Coelho Leite	PCC	Doutor	RDIDP		
Claudio Tavares de Alencar	PCC	Doutor	RDIDP	PCC3411 Planejamento de Empreendimentos	2
Cheng Liang Yee	PCC	Doutor	RDIDP		
Eduardo Ioshimoto	PCC	Doutor	RTC		
Eliane Monetti	PCC	Doutor	RDIDP		
Fabiano Rogerio Corrêa	PCC	Doutor	RDIDP		
Fernando Akira Kurokawa	PCC	Doutor	RDIDP		

Fernando Henrique Sabbatini	PCC	Doutor	RTC		
Francisco Ferreira Cardoso	PCC	Titular	RDIDP	0313401 Projeto de Edifício	2
				0313402 Projeto de Infraestrutura	2
João da Rocha-Lima Junior	PCC	Titular	RTP	PCC3411 Gestão de Investimentos no Ambiente do Real Estate	2
João Roberto Diego Petreche	PCC	Doutor	RDIDP		
Karin Regina de Casas Castro Marins	PCC	Doutor	RDIDP		
Lúcia Helena de Oliveira	PCC	Livre-Docente	RDIDP	PCC3461 Sistemas Prediais I	2
				PCC3462 Sistemas Prediais II	2
Luiz Reynaldo de Azevedo Cardoso	PCC	Doutor	RTC		
Luiz Sergio Franco	PCC	Doutor	RTC		
Mercia Maria Semensato Bottura de Barros	PCC	Doutor	RDIDP	PCC3331 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios II	4
				PCC3332 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios III	2
Moacyr Eduardo Alves da Graca	PCC	Doutor	RTC		
Orestes Marraccini Goncalves	PCC	Titular	RTC		
Racine Tadeu Araujo Prado	PCC	Livre-Docente	RDIDP	PCC3260 Física das Construções	4
Rafael Giuliano Pileggi	PCC	Doutor	RDIDP		
Sérgio Cirelli Angulo	PCC	Doutor	RDIDP	PCC3221 Materiais de Construção e sua Aplicação I	3
				PCC3222 Materiais de Construção e sua Aplicação II	3
Sérgio Leal Ferreira	PCC	Doutor	RDIDP		
Silvia Maria de Souza Selmo	PCC	Doutor	RDIDP		
Silvio Burrattino Melhado	PCC	Livre-Docente	RDIDP		
Ubiraci Espinelli Lemes de Souza	PCC	Livre-Docente	RTC	PCC3231 Tecnologia e Gestão da Produção I	3
Vahan Agopyan	PCC	Titular	RDIDP		
Vanderley Moacyr John	PCC	Livre-Docente	RDIDP		
Vitor Levy Castex Aly	PCC	Mestre	RTP		
Carlos Eduardo Nigro Mazzilli	PEF	Titular	RDIDP	PEF3302 Mecânica das Estruturas I	3
				PEF3401 Mecânica das Estruturas II	3
Dimas Betioli Ribeiro	PEF	Doutor	RDIDP		
Edgard Sant'Anna de Almeida Neto	PEF	Doutor	RDIDP		
Eduardo de Moraes Barreto Campello	PEF	Doutor	RDIDP		
Fernando Antônio Medeiros Marinho	PEF	Livre-docente	RDIDP		
Fernando Rebouças Stucchi	PEF	Titular	RTC		

Francisco Paulo Graziano	PEF	Mestre	RTP		
Heloisa Helena Silva Gonçalves	PEF	Livre-docente	RDIDP	PEF3306 Mecânica dos Solos e Rochas II	4
Henrique de Britto Costa	PEF	Doutor	RDIDP		
Henrique Lindenberg Neto	PEF	Doutor	RDIDP	PEF3200 Introdução à Mecânica das Estruturas	3
Jaime Domingos Marzionna	PEF	Mestre	RTP		
Januário Pellegrino Neto	PEF	Mestre	RTP		
João Carlos Della Bella	PEF	Doutor	RTC		
João Cyro André	PEF	Titular	RDIDP		
José Antonio Lerosa de Siqueira	PEF	Doutor	RTC	0313102 Introdução ao Projeto de Engenharia	4
José Jorge Nader	PEF	Livre-docente	RDIDP		
Kalil José Skaf	PEF	Graduado	RTP		
Luiz Antonio Cortese Diogo	PEF	Doutor	RDIDP		
Luiz Guilherme Francisco Soares de Mello	PEF	Mestre	RTP		
Marcos Massao Futai	PEF	Livre-docente	RDIDP		
Maria Eugenia Gimenez Boscov	PEF	Titular	RDIDP		
Mário Eduardo Senatore Soares	PEF	Doutor	RDIDP	PEF3201 Resistência dos Materiais e Estática das Construções I	4
				PEF3301 Resistência dos Materiais e Estática das Construções II	4
Martin Paul Schwark	PEF	Mestre	RTP		
Mauricio Abramento	PEF	Doutor	RTP		
Miguel Angel Buelta Martinez	PEF	Titular	RDIDP		
Miguel Luiz Bucalem	PEF	Titular	RDIDP		
Osvaldo Shiguera Nakao	PEF	Doutor	RTP	0313101 Introdução as Engenharias Civil e Ambiental	2
Paulo Alberto Neme	PEF	Mestre	RTP		
Paulo de Mattos Pimenta	PEF	Titular	RDIDP		
Pedro Afonso de Oliveira Almeida	PEF	Doutor	RTP		
Pedro Wellington Gonçalves do Nascimento Teixeira	PEF	Doutor	RDIDP		
Roberto Kochen	PEF	Doutor	RTP		
Rui Nobhiro Oyamada	PEF	Doutor	RTP		
Ruy Marcelo de Oliveira Pauletti	PEF	Livre-docente	RDIDP		
Tulio Nogueira Bittencourt	PEF	Titular	RDIDP	PEF3303 Estruturas de Concreto I	4
				PEF3403 Estruturas de Concreto II	4
				PEF3404 Sistemas Estruturais	2
Valdir Pignatta e Silva	PEF	Doutor	RDIDP	PEF3402 Estruturas de Aço	3

Valerio da Silva Almeida	PEF	Doutor	RDIDP		
Waldemar Coelho Hachich	PEF	Titular	RDIDP	PEF3305 Mecânica dos Solos e Rochas I	4
				PEF3405 Engenharia Geotécnica e de Fundações	3
Arisvaldo Vieira Mello Junior	PHA	Doutor	RDIDP		
Carlos Lloret Ramos	PHA	Doutor	RTC		
Danny Dalberson de Oliveira	PHA	Mestre	RTP		
Dione Mari Morita	PHA	Livre-docente	RDIDP		
José Carlos Mierzwa	PHA	Livre-docente	RDIDP		
José Rodolfo Scarati Martins	PHA	Doutor	RDIDP		
José Carlos Bernardino	PHA	Mestre	RTP		
Kamel Zahed Filho	PHA	Doutor	RTP	PHA3303 Hidrologia Aplicada	4
Luis Cesar de Souza Pinto	PHA	Doutor	RTC		
Mario Thadeu Leme de Barros	PHA	Titular	RDIDP		
Monica Ferreira do Amaral Porto	PHA	Titular	RDIDP	PHA3203 Engenharia Civil e Meio Ambiente	2
Miguel Gukovas	PHA	Mestre	RTP		
Paolo Alfredini	PHA	Livre-docente	RTC	PHA3301 Hidráulica Geral I	4
				PHA3402 Obras Hidráulicas	4
Podalyro Amaral de Souza	PHA	Doutor	RTC	PHA3302 Hidráulica Geral II	4
Renan Kleber Contrera	PHA	Doutor	RDIDP	PHA3401 Saneamento	4
Renato Carlos Zambon	PHA	Doutor	RDIDP	PHA3401 Saneamento	4
Roque Passos Piveli	PHA	Livre-docente	RDIDP		
Sidney Seckler Ferreira Filho	PHA	Livre-docente	RDIDP	PHA3401 Saneamento	4
Ana Paula Camargo Larocca	PTR	Doutor	RDIDP		
Carlos Yukio Suzuki	PTR	Doutor	RTP		
Claudio Barbieri da Cunha	PTR	Livre Docente	RDIDP	PTR3431 Planejamento e Economia de Transportes	4
Claudio Luiz Marte	PTR	Doutor	RDIDP		
Edvaldo Simões da Fonseca Junior	PTR	Doutor	RDIDP	PTR3111 Geomática I	4
Ettore José Bottura	PTR	Doutor	RTP	PTR3321 Projeto Geométrico de Vias de Transportes	4
Felipe Issa Kabbach Junior	PTR	Doutor	RTP	PTR3321 Projeto Geométrico de Vias de Transportes	4
Hugo Pietrantonio	PTR	Doutor	RDIDP		
Jaime Waisman	PTR	Doutor	RTP		
Jorge Eduardo Leal Medeiros	PTR	Doutor	RTC	PTR3432 Aeroportos	2
Jorge Pimentel Cintra	PTR	Livre Docente	RDIDP		

José Alberto Quintanilha	PTR	Livre Docente	RDIDP	PTR3311 Geomática II	2
José Tadeu Balbo	PTR	Livre Docente	RDIDP	PTR3322 Infraestrutura de Rodovias e de Vias Urbanas	2
Liedi Legi Bariani Bernucci	PTR	Titular	RDIDP	PTR3322 Infraestrutura de Rodovias e de Vias Urbanas	2
Nicolau Dionísio Fares Gualda	PTR	Titular	RDIDP		
Orlando Strambi	PTR	Titular	RDIDP		
Telmo Giolito Porto	PTR	Doutor	RTP	PTR3421 Infraestrutura Metroferroviária	2

Os regimes de dedicação dos professores são os seguintes:

- RTP (12 horas): O Regime de Turno Parcial (RTP) é o regime no qual o docente se obriga a trabalhar na Universidade por 12 (doze) horas semanais em atividades de ensino.
- RTC (24 horas): O Regime de Turno Completo. É um regime especial de trabalho no qual o docente obriga-se a trabalhar na Universidade de São Paulo por 24 (vinte e quatro) horas semanais em atividades de ensino, pesquisa, bem como de extensão de serviços à comunidade, se for o caso.
- RDIDP (40 horas): Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa. Regime preferencial do corpo docente da USP. Tem a finalidade de estimular e favorecer a realização da pesquisa nas diferentes áreas do saber e do conhecimento, assim como, correlatamente, contribuir para a eficiência do ensino e da difusão de ideias e conhecimentos para a comunidade. O docente sujeito ao RDIDP está obrigado a dedicar-se plena e exclusivamente aos trabalhos de seu cargo ou função, particularmente no que diz respeito à investigação científica, vedado o exercício de outra atividade pública ou particular, salvo as exceções legais.

A Tabela 4 traz uma síntese da titulação do corpo docente, a partir das informações dos quadros 20 e 21.

Tabela 4: Docentes segundo a titulação do curso de Engenharia Civil

TITULAÇÃO	Nº	%
Graduados	1	0,8%
Especialistas	0	0
Mestres	11	8,9%
Doutores	61	49,6%
Livre-docentes (doutores)	31	25,2%
Titulares (livre-docentes)	19	15,4%
TOTAL	122	100,0%

Os dados referentes às titulações dos professores ligados aos quatro departamentos majoritários do curso de Engenharia Civil são resumidos na Tabela 5.

Tabela 5: Professores dos departamentos majoritários da Engenharia Civil por titulação

	PCC	PEF	PHA	PTR	Total	PCC	PEF	PHA	PTR	Total (%)
Auxiliares de Ensino	0	1	0	0	1	2%	12%	4%	5%	22%
Mestres	1	6	3	0	10	7%	3%	4%	1%	14%
Doutores	19	17	8	10	53	21%	22%	10%	11%	63%
Associados	6	5	5	4	20	30%	37%	17%	16%	100%
Titulares	5	9	2	3	19	2%	12%	4%	5%	22%
Total	31	38	18	17	104	7%	3%	4%	1%	14%

A Tabela 6 mostra a distribuição dos regimes dos docentes dos quatro departamentos majoritários do curso de Engenharia Civil. As normas completas sobre a dedicação dos professores da USP podem ser encontradas em: <http://www.usp.br/leginf/resol/r3533c.htm>.

Tabela 6: Professores dos departamentos majoritários da Engenharia Civil por regime de dedicação

	PCC	PEF	PHA	PTR	Total	PCC	PEF	PHA	PTR	Total
RTP	2	12	4	5	23	2%	12%	4%	5%	22%
RTC	7	3	4	1	15	7%	3%	4%	1%	14%
RDIDP	22	23	10	11	66	21%	22%	10%	11%	63%
Total	31	38	18	17	104	30%	37%	17%	16%	100%

As contribuições para o curso de Engenharia Civil das disciplinas oferecidas diretamente pelos professores dos quatro departamentos majoritários da Engenharia Civil em termos de carga horária são indicadas na Tabela 7.

Tabela 7: Carga horária de disciplinas obrigatórias dadas pelos departamentos majoritários da Engenharia Civil

Departamento	Disciplinas	Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária	%/4.890 horas
PCC	12	32	8	720	14,7%
PEF	12	41	6	795	16,3%
PHA	6	22	2	390	8,0%
PTR	7	20	3	390	8,0%
Civil - PEC	4	10	4	270	5,5%
Civil – Estágio supervisionado (mínimo)	2	0	6	180	3,7%
Módulo Acadêmico 5º ano - Obrigatórias	0	28	0	420	8,6%
Módulo Acadêmico 5º ano - Trabalho de Formatura	2	4	4	180	3,7%
Optativas livres	7	28	0	420	8,6%
Total	52	185	33	3765	77,10%

Notas: 1) A quantidade de disciplinas do Módulo Acadêmico não foi contabilizada; como carga, adotou-se 28 créditos aula, nenhum crédito trabalho, a carga mínima exigida de estágio supervisionado e a carga estabelecida para o trabalho de formatura. 2) Os alunos podem cursar as disciplinas Optativas Livres em departamentos outros que os quatro majoritários da Engenharia Civil.

Os quadros 20 e 21 mostram que diversas disciplinas do curso de Engenharia Civil são oferecidas por outros departamentos da Escola Politécnica da USP além dos quatro majoritários, bem como por departamentos ligados a outras unidades da USP. A sua contribuição para o curso em termos de carga horária pode ser observada na Tabela 8.

Tabela 8: Carga horária de disciplinas obrigatórias oferecidas por outros departamentos/unidades da USP que os da Engenharia Civil

Departamento	Disciplinas	Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária	%/4.890horas
IF	5	13	0	195	4,0%
GMG	1	2	0	30	0,6%
MAC	1	4	0	60	1,2%
MAP	1	4	0	60	1,2%
MAT	6	26	0	390	8,0%
PEA	1	2	0	30	0,6%
PME	2	10	0	150	3,1%
PMT	1	2	0	30	0,6%
PQI	1	2	0	30	0,6%
PRO	4	10	0	150	3,1%
Total	23	75	0	1125	23,0%

O número, a titulação e a dedicação dos professores designados para estas disciplinas dependem dos respectivos departamentos. A cada semestre isso pode ser alterado.

5.2 SALAS DE AULA

A Escola Politécnica da USP é um complexo de diversos prédios e instalações e os seus alunos usufruem de toda esta infraestrutura ao longo do curso. Concentrando-se na infraestrutura do prédio da Engenharia Civil, o Edifício Paula Souza, que possui 40.000 m² de área total aproximada. Citam-se a seguir alguns de seus recursos e instalações de maior vulto.

- 20 salas de aula, com o total de 1.554 lugares (5 salas com 72 lugares, 3 salas com 60 lugares, 3 salas com 50 lugares, 2 salas com 45 lugares, 1 sala com 82 lugares e 5 salas com 100 ou mais lugares);
- 1 auditório, com capacidade para 168 lugares;
- 1 sala para eventos sem mobiliários, podendo ser dividida em duas.

5.3 SALAS DE ESTUDOS

- Duas salas de estudo com o total de 120 lugares.

5.4 SALAS DE COMPUTADORES

- Uma sala de computadores com 36 máquinas para o uso geral dos alunos (*Sala para o Aluno* da Engenharia Civil).

5.5 BIBLIOTECA

Biblioteca "Prof. Dr. Telemaco Van Langendonck" de Engenharia Civil – EPEC

Horário: 2ª a 6ª feira das 8h00 às 18h00.

A Biblioteca de 1.019 m² conta com:

- 36 lugares na Sala de Leitura;
- 24 lugares para consultas junto ao Acervo;
- 12 salas para estudo individual;
- 2 salas para estudo em grupo;
- 8 estações para consulta à Internet;
- 90 bagageiros;
- acervo Espaço Victor de Mello;
- 139.381 publicações diversas, sendo 23.985 livros, 109.751 periódicos, 856 videotecas/multimídias e 4.789 teses, sendo que 16.190 publicações diversas foram adquiridas nos últimos 5 anos.

Os alunos do curso de Engenharia Civil dispõem ainda de acesso ao conjunto de bibliotecas da Escola Politécnica da USP: Biblioteca Central; Biblioteca de Engenharia Elétrica "Prof. Luiz de Queiroz Orsini" (EPEL); Biblioteca "Prof. Alfredo Coaracy Brazil Gandolfo" de Engenharia Mecânica, Naval e Oceânica (EPMN); Biblioteca de Engenharia Metalúrgica (e de Materiais) (EPMT); Biblioteca de Engenharia de Minas (e de Petróleo) (EPMI); Biblioteca de Engenharia de Produção (EPRO); e Biblioteca de Engenharia Química (EPQI). O total de livros do acervo é de 116.003, mais 465.021 fascículos de periódicos, 2.556 videotecas/multimídias, 30.177 teses e 21.876 outros documentos.

5.6 LABORATÓRIOS

As atividades laboratoriais desenvolvidas nas disciplinas de graduação que não fazem parte do ciclo básico comum da Escola Politécnica da USP são desenvolvidas nos laboratórios de ensino e pesquisa ligados aos quatro departamentos com maior participação no curso: Departamento de Engenharia de Construção Civil - PCC, Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica - PEF, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental – PHA e Departamento de Engenharia de Transportes - PTR. Além disso, atividades de ao menos duas disciplinas obrigatórias e de duas optativas eletivas do curso deverão em breve ser desenvolvidas no laboratório de ensino comum a diferentes disciplinas da Escola, InovaLab@POLI.

Os itens a seguir trazem informações sobre os principais laboratórios com interfaces com o ensino de graduação do curso de Engenharia Civil.

5.6.1 InovaLab@POLI

O InovaLab@POLI é um projeto em início de execução, financiado pela Pró-reitoria de graduação da USP, que tem por objetivo oferecer os meios para se inovar em Educação em Engenharia, possibilitando aos docentes de diferentes disciplinas que envolvem o tema Projeto de Engenharia desenvolver e aplicar estratégias de pedagogia de projetos, em ambientes colaborativos e laboratórios multidisciplinares avançados que permitem abranger o ciclo completo do Projeto de Engenharia, da concepção à fabricação. Ele envolve 24 professores da Escola, provenientes de sete departamentos, além de quatro membros externos, e 36 disciplinas. Planeja-se iniciar-se em 2015 o uso do laboratório em quatro disciplinas do curso de Engenharia Civil.

Ele possui ainda os seguintes objetivos gerais:

- oferecer aos alunos de graduação empoderamento (*empowerment*) e acesso generalizado aos mais modernos meios tecnológicos de concepção, projeto,

simulação, visualização (incluindo tecnologias de realidade virtual e realidade aumentada), prototipação/produção (digital e física) e testes voltados à experimentação e à invenção.

- Oferecer aos docentes espaços de convergência para pesquisa e inovação em Educação em Engenharia, possibilitando experimentação, investigação, reflexão, discussão, aprimoramento e inovação em práticas pedagógicas.
- Desenvolver, aprimorar, valorizar, disseminar e incorporar práticas pedagógicas inovadoras em Educação em Engenharia.
- Apoiar, articular e estabelecer parcerias com os Departamentos da EP-USP, Núcleos de Apoio à Pesquisa ligados EP-USP (NAP-CITI e NAP-Inovação) e com outros grupos de pesquisa da USP e de fora da USP, com vistas à inovação em Educação em Engenharia – área Projeto de Engenharia.
- Oferecer um modelo técnico e pedagógico de referência para ampliar o programa para a escala necessária de atendimento às necessidades do ensino de graduação da Escola.

5.6.2 Laboratórios do Departamento de Engenharia de Construção Civil

A infraestrutura de laboratórios do Departamento de Engenharia de Construção Civil, que atende demandas de ensino e pesquisa na sua área de atuação, é viabilizada em grande parte pela área física do espaço que se denomina Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Construção Civil – CPqDCC, que conta com cerca de 2.500 m², onde se distribuem os diversos laboratórios com os recursos a seguir sintetizados.

5.6.2.1 Laboratório de Microestrutura e Ecoeficiência de Materiais – LME_F

O Laboratório de Microestrutura e Ecoeficiência de Materiais - LME_F tem como premissa a congregação de docentes e pesquisadores, alunos de pós-graduação e de graduação com formações variadas (engenharia civil, engenharia de materiais, química, física, microbiologia, etc.), criando ambiente multidisciplinar para viabilização de projetos de pesquisa científicos que culminem em evolução no estado de conhecimento científico e tecnológico aplicado à cadeia de materiais de construção.

Atualmente o LME_F conta com uma significativa e exclusiva estrutura de equipamentos de laboratório:

- reômetros para argamassas e concretos;
- reômetros para pastas;
- granulômetros;
- analisador térmico – TG/DSC;
- banho termorregulador com agitação;
- calorímetro de condução isotérmico;
- goniômetro;
- câmara climática, com e sem injeção de CO₂;
- máquinas de ensaios universal – Instron – de 1 ou 2 colunas;
- dispersor de alta energia de cisalhamento;
- misturadores de bancada;
- espectro colorímetro;
- espectrofotômetro;
- fotômetro de chama;

- estufa a vácuo;
- estufa de secagem e esterilização;
- liofilizador;
- politriz;
- medidor de retração livre de argamassa fresca;
- porosímetro de intrusão de mercúrio;
- microscópio ótico digital – Hirox;
- microscópio ótico;
- lupa estereoscópica;
- perfilômetro.

O LME_F defende o emprego de conhecimento no desenvolvimento de soluções eco eficientes para a cadeia da indústria de materiais de construção, sendo um dos pioneiros nesta abordagem no País.

A interface do LMEF com as atividades de graduação ocorre mais intensamente nas atividades de Iniciação Científica. Trata-se de um laboratório com muitos projetos de pesquisa concomitantes congregando alunos de pós-graduação e de graduação. Em média tem-se 10 de bolsistas de Iniciação Científica por ano. Além disso, os equipamentos especializados são constantemente utilizados para preparação de amostras e sua caracterização para atividades práticas das disciplinas de graduação de materiais de construção.

5.6.2.2 Laboratório de Materiais, Componentes e Processos Construtivos – LMCP

O laboratório de Materiais, Componentes e Processos Construtivos – LMCP está capacitado para a realização da maioria dos ensaios normalizados de materiais e componentes de Construção Civil, tais como aglomerantes hidráulicos e aéreos, pastas, agregados, argamassas para várias finalidades, concretos em geral, blocos, artefatos pré-fabricados e componentes para pisos, vedações verticais e coberturas.

O LMCP possui atualmente os equipamentos e instrumentos necessários para realização de programas experimentais ligados ao desenvolvimento tecnológico dos métodos, processos e sistemas construtivos, sendo os mais estudados os revestimentos e as vedações. Sua infraestrutura permite a realização de diversos tipos de ensaios com materiais, componentes e avaliação de desempenho de elementos construtivos, inclusive com a realização em corpos de prova de grandes dimensões como, por exemplo:

- ensaio de compressão em paredes em escala natural (1,20 X 2,80 m²);
- ensaio de cisalhamento em paredes em escala natural (1,50 X 1,50 m²);
- ensaio para avaliação da capacidade de absorver deformações em painéis de alvenaria de grandes dimensões (1,80 X 2,80 m²);
- ensaio de estanqueidade em vedações verticais;
- ensaio de avaliação de resistência à abrasão e ao impacto de piso;
- ensaio de choque térmico em vedação vertical (1,20 X 2,80 m²).

Seus recursos permitem a aplicação, em ambiente controlado, das técnicas e métodos construtivos, frequentemente utilizados nos canteiros de obras, com objetivo de análise e desenvolvimento de alternativas visando incrementar a qualidade e produtividade destas técnicas. Está também equipado com dispositivos que permitem a coleta de dados referentes a técnicas e métodos de produção dos edifícios em campo, nos canteiros de obras de empresas construtoras

atuantes no mercado, bem como o desenvolvimento de sistemas de controle da qualidade de produção destes serviços e, de maneira geral, a implantação de novas tecnologias em canteiros de obras. Eles permitem, ainda, a coleta de material particulado emitido em canteiros de obras, para sua posterior caracterização físico-química, e avaliação da eficácia de medidas para a sua mitigação.

A sala de prensas universais possui duas prensas com capacidade de 10 e 200 toneladas, com controle de velocidade de carregamento e deslocamento. Com estas prensas, o LMCP está capacitado a realizar estudos experimentais de caracterização de comportamento mecânico envolvendo o regime pré e pós-fissuração através de ensaios normalizados e não convencionais. As áreas de mistura dispõem de betoneiras e argamassadeiras de vários tipos e capacidades, além de equipamentos para moldagem e adensamento de corpos de prova de diferentes dimensões.

Em ambientes controlados, são também simulados, em escala de laboratório, métodos de desmontagem em vedações, revestimentos e coberturas de grandes dimensões (1 a 3 m²), procurando-se obter representatividade e otimizar variáveis econômicas (produtividade etc.) e variáveis ambientais (separabilidade, reuso e reciclabilidade dos materiais e componentes construtivos presentes) desses processos.

Os principais equipamentos deste laboratório são:

- duas prensas com capacidade de 10 e 200 toneladas, com controle de velocidade de carregamento e deslocamento;
- betoneiras e argamassadeiras de vários tipos e capacidades;
- equipamentos para moldagem e adensamento de corpos de prova de diferentes dimensões;
- estufas e muflas que atingem diferentes faixas de temperatura;
- instrumentos de medição e precisão como cronômetros, paquímetros, micrômetros, relógios comparadores;
- nove amostradores de ar Mini-vol TAS completos com *inlet* para PTS, PM₁₀ e PM_{2,5};
- estação meteorológica *Davis Vantage Vue* e controladora eletrônica;
- balanças digitais de diferentes capacidades.

Os equipamentos e o espaço físico do LMCP são utilizados quase que exclusivamente para aulas práticas laboratoriais das disciplinas de materiais de construção. Atualmente são constituídos 16 grupos, que têm aula prática uma vez a cada quinze dias. Com isso, busca-se que o aluno de graduação tenha contato com os principais materiais e suas metodologias de avaliação.

Além disso, o laboratório atende a pesquisas de alunos de iniciação científica nas áreas de concretos reforçados com fibras, revestimento de argamassa, reciclagem de resíduos, entre outros.

5.6.2.3 Laboratório de Durabilidade – LDUR

O laboratório de durabilidade surgiu de uma evolução do laboratório de corrosão de armaduras. Seus principais equipamentos são:

- potenciostatos;
- câmaras de carbonatação;
- câmara de névoa salina;
- câmaras de climatização de UV.

Os LDUR atende a pesquisas de alunos de iniciação científica nas áreas de corrosão de armaduras e durabilidade de materiais e componentes. Os equipamentos são também utilizados

para preparação de amostras para aulas práticas laboratoriais das disciplinas de materiais de construção.

5.6.2.4 Laboratório de Microbiologia do Ambiente Construído

O Laboratório de Microbiologia do Ambiente Construído foi implantado no Departamento com verba de projeto aprovado no programa jovens pesquisadores em centros emergentes da FAPESP.

As principais atividades estão vinculadas à pesquisa da ação microbiana em diferentes materiais, envolvendo fenômenos de biodeterioração de tintas imobiliárias, argamassas para revestimentos, concreto, fibrocimento, telhados frios e gesso. Também são realizadas pesquisas sobre precipitação de carbonato de cálcio por bactérias ureolíticas, fenômeno que envolve aplicações da área de bioconsolidação de solos e biocalcificação de materiais cimentícios.

Os principais equipamentos deste laboratório são:

- autoclave a vapor;
- cabine de fluxo laminar;
- incubadora com agitador;
- estufa de secagem;
- microscópios ópticos;
- aparelho de determinação de atividade de água;
- centrífuga e outros equipamentos de menor porte.

O laboratório de Microbiologia do Ambiente Construído é utilizado principalmente para atividades de pesquisa, atendendo cerca de três bolsistas de iniciação científica por ano.

5.6.2.5 Laboratório de Ensino Experimental – LEEp

O departamento conta ainda com um espaço laboratorial que atende preferencialmente aulas experimentais de graduação. Esse espaço possui projetor e tela de projeção, bancadas móveis, banquetas e pranchetas individuais para que os grupos de alunos possam realizar as atividades experimentais. Conta ainda com toda a infraestrutura de equipamentos laboratoriais citados nos demais laboratórios do departamento.

5.6.2.6 Laboratório de Sistemas Prediais – LSP

O laboratório de Sistemas Prediais – LSP, que conta com área de 400 m², dividida entre uma parte de bancadas e salas e uma torre de oito pavimentos (altura de 23 m), possui instalações e equipamentos destinados às pesquisas e ao ensino de graduação e pós-graduação nos temas descritos a seguir, com os respectivos recursos:

- Conforto térmico e qualidade do ar em edifícios: temperatura do ar, umidade relativa, velocidade, assimetria de radiação, pressão e concentrações de gases. Equipamentos: sensores de temperatura (termopares, resistivos e termistores), detectores de temperatura a laser, de umidade, psicrômetros, medidor de pressão diferencial de elevada sensibilidade e anemômetros (de pá, de concha e de fio quente), detectores de gases, contadores de material particulado no ar, confortímetro, estação meteorológica portátil e *data acquisition* (18 canais) Agilent.
- Conforto acústico: som e ruído, acústica dos edifícios, projeto e aplicações, ruído e vibrações: princípios e controle, parâmetros acústicos, acústica experimental e previsual. Equipamentos: decibelímetros (utilizados no ensino de graduação) e analisador de ruído (pós-graduação).

- Eficiência energética e energias renováveis: caracterização de propriedades óticas e térmicas de materiais (absortância, reflectância, transmitância, emitância, condutividade térmica e Fator solar) e geração de energia solar nos edifícios (aquecimento e resfriamento solar, geradores fotovoltaicos, coletores planos, concentradores e emprego de gases combustíveis). Equipamentos: analisadores portáteis de qualidade de energia elétrica, arranjos solares para ensaios de coletores e reservatórios de água quente, espectrofotômetro, piranômetros, hidrômetros de precisão e microturbina para medição de vazão, medidor de vazão portátil por ultrassom e goniômetros.
- Sistemas hidráulicos prediais: bancada para avaliação de desempenho de componentes e aparelhos hidráulicos, com finalidade específica de medição de vazão e de pressão, aplicações para uso racional da água, reuso e aproveitamento de águas pluviais. Equipamentos: balanças de precisão, detectores de vazamento, hidrômetros de diâmetros variando de ½" a 4", rotâmetro, medidor de vazão magnético, medidor de vazão mássico, medidor de vazão por pressão diferencial, manômetros, transdutores de pressão e data acquisition (64 canais) HBM.

Além dos equipamentos relacionados anteriormente, o LSP possui um sistema de automação predial, dotado de sensores, atuadores e controladores digitais destinados a simular experimentalmente o comportamento de sistemas prediais em escala real.

Os alunos de graduação possuem atividades experimentais, caracterizadas fundamentalmente pela coleta de dados de campo (em edifícios e exterior) de iluminância, ruído, psicrometria e geometria de coletores solares, com equipamentos do LSP, tais como decibelímetros, luxímetros, psicrômetros, anemômetros, goniômetros e radiômetros. São realizadas simulações computacionais de engenharia e modelagens (térmica, hidráulica, acústica e energética), que são validadas pelas atividades experimentais.

5.6.2.7 Laboratório de Tecnologia Computacional para Construção Civil – LABCAD

O Laboratório de Tecnologia Computacional para Construção Civil – LABCAD dá suporte a linhas de pesquisa ligadas aos métodos numérico-computacionais e modelagem matemática aplicada à Construção Civil (simulação computacional, análise numérica, *soft computing*, teoria da decisão, otimização multicritério) bem como à Tecnologia da Informação na Construção Civil (modelagem de informação da construção - BIM, *Internet*, realidade virtual, banco de dados, computação gráfica, processamento de imagens, telecomunicações, etc.). Para isso, é equipado com infraestrutura computacional adequada (PCs, servidores, *cluster* de processamento, impressoras, *plotters*, cortadora *laser*, fresa didática e equipamentos de exibição sofisticados), e é mantido atualizado essencialmente através de recursos de projetos de pesquisa. Além disso, o laboratório atende a pesquisas de alunos de iniciação científica nas suas linhas.

5.6.2.8 Laboratório de Ensino de CAD – LEC

O ensino de *Computer-Aided Design* - CAD é realizado em dois laboratórios de informática denominados Laboratórios de Ensino de CAD - LEC. Essas instalações são equipadas com estações gráficas, com grandes monitores LCD e *software* de CAD 3D de última geração. Os laboratórios têm piso elevado, sistema de ar condicionado, tratamento acústico, projetores e sistema de som, além de conexão de rede e à *Internet*, oferecendo ótimas condições para a aprendizagem de CAD e representação gráfica.

5.6.3 Laboratórios do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica

5.6.3.1 Laboratório de Estruturas e Materiais Estruturais – LEM (www.lem.ep.usp.br)

As atividades desenvolvidas no Laboratório de Estruturas e Materiais Estruturais – LEM podem ser agrupadas nas seguintes áreas:

- investigação de modelos reduzidos;
- investigação de comportamentos dos materiais estruturais;
- investigação de estruturas;
- monitoração e Segurança de Estruturas.

O laboratório está instalado em dois ambientes do *Hall* Tecnológico do edifício da Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP em uma área total de 2.700 m², ambos para ensaios de materiais e de elementos estruturais, situados no piso térreo e no mezanino, possuindo as divisões de dinâmica das estruturas, de métodos ópticos e de ensaios e monitoração de estruturas, que dão apoio às linhas de pesquisa de sistemas estruturais de concreto, aço, madeira, alvenaria e novos materiais. No mezanino encontram-se 13 salas para pesquisadores e alunos de pós-graduação, uma secretaria técnica e uma secretaria administrativa, uma sala de reuniões, uma sala de aula específica para análise experimental, um salão para ensaios estáticos e dinâmicos em modelos reduzidos e um salão para alunos de graduação.

No piso térreo, em área de 2.500 m², o LEM dispõe de uma infraestrutura de ensaios mecânicos composta por uma laje de reação com capacidade de ensaios de até 2.000 kN, dois quadros metálicos para ensaios com capacidade de até 3.000 kN; sistemas de ensaios mecânicos equipados para ensaios dinâmicos (DARTEC), com capacidades de 250 kN, e estáticos (LYNX-LEM), de 4.000 kN. O sistema DARTEC também está equipado com acessórios para ensaios de mecânica do fraturamento. Todos os sistemas estão conectados à rede do laboratório, podendo transferir dados para todas as plataformas de pesquisa no âmbito do LEM. Para o desenvolvimento das pesquisas, o laboratório dispõe de três oficinas de apoio, uma oficina mecânica, uma carpintaria e uma oficina para fabricação de modelos reduzidos. Para aquisição e controle de dados, o LEM está equipado com modernos sensores (acelerômetros, servos-acelerômetros, transdutores de deslocamentos) e condicionadores de sinais, baseados em plataforma de microcomputadores (*desktop* e *notebook*), gerenciados por programas de aquisição, análise e controle de dados, que permitem a realização de ensaios de campo de estruturas submetidas a ações dinâmicas onde são avaliadas diferentes propriedades de interesse tais como critérios de conforto.

O LEM é dotado da seguinte infraestrutura:

- Laje de reação com capacidade de ensaios de 1.000 tons.
- Quadro metálico de reação com capacidade de ensaios de 1.000 tons de tração.
- Bancadas para ensaios dinâmicos com capacidades, respectivamente, de 10, 25 e 50 tons.
- Sistema para ensaio de pressão interna em tubos flexíveis até 15.000 psi.
- Bancada para ensaio de compressão mecânica radial em tubos flexíveis com capacidades de 100 tons de compressão em cada sapata.
- Bancada para ensaio de medição de rigidez a tração, flexão e torção de tubos flexíveis.
- Bancada para simulação de lançamento de tubos flexíveis, umbilicais e cabos (Roda de Lançamento), com capacidade de tração de 100 tons.

- Bancada para ensaio dinâmico de fadiga de tubos flexíveis, de longa duração, com capacidade para 100 tons de tração (a estrutura tem capacidade de 1.000 tons).
- Bancada para ensaio de montagem de tubos flexíveis.
- Três oficinas de apoio, uma oficina mecânica, uma carpintaria.
- Infraestrutura computacional, sistemas de controle e sistemas de aquisição de dados necessários à realização dos ensaios.

A LEM apoia as disciplinas Estruturas de Concreto I e II do curso de Engenharia Civil.

5.6.3.2 Laboratório de Mecânica Computacional - LMC (www.lmc.ep.usp.br)

O Laboratório de Mecânica Computacional - LMC foi criado em 1987. Seu principal objetivo é desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão utilizando recursos computacionais nas áreas da mecânica dos sólidos, da teoria das estruturas (envolvendo a análise de estruturas e os métodos de projeto e construção de edifícios, pontes, barragens, túneis e outras estruturas de engenharia) e dos métodos computacionais aplicados à engenharia estrutural.

O LMC procura oferecer a seus membros infraestrutura completa para uso e desenvolvimento de *softwares*. Além disso, o LMC tem por objetivo propiciar o acesso a vários programas computacionais, comerciais ou acadêmicos, que realizam análise linear e não linear, estática e dinâmica, de sólidos e estruturas, bem como programas de computação gráfica.

Um breve histórico do LMC pode ser descrito com atenção às seguintes datas, desde a sua criação, em 1987. Em 1989, o LMC foi selecionado pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) para desenvolver um importante projeto de pesquisa. Professores desse laboratório puderam então realizar atividades de estudo em prestigiosas instituições estrangeiras, como a Universidade de *Karlsruhe*, *Stanford University*, *Rensselaer Polytechnic Institute* e *Wessex Computational Mechanics Institute*. Em 1992, o relatório da Comissão de Avaliação Departamental que avaliou o PEF destacou que "o LMC é constituído por pesquisadores extremamente ativos, com comportamento e desempenho de excelente nível". Em 1993, a *American Academy of Applied Mechanics* escolheu o LMC para organizar o PACAM III. Em 1994, a FAPESP financiou um projeto temático de pesquisa com dotação de aproximadamente US\$ 200.000,00. Em 1996, o LMC recebeu nova verba significativa da FAPESP para reformar as suas salas.

O LMC dispõe de dois funcionários permanentes que desempenham as funções de técnico de informática e de secretaria. Além disso, o LMC tem alguns dos professores do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica (PEF) como membros cadastrados. Há ainda os estudantes de graduação e pós-graduação que são membros do LMC. Esses alunos possuem formação profissional variada, sendo em sua maioria engenheiros. Atualmente, há alunos brasileiros e estrangeiros. Por fim, há ainda os pesquisadores associados, tais como professores de outras instituições e profissionais.

Dessa forma, pode-se dizer que o corpo técnico-científico do LMC é de aproximadamente 100 pesquisadores, entre professores, alunos de pós-graduação, alunos de graduação envolvidos em programas de iniciação científica ou monitores de disciplinas, pesquisadores associados e funcionários.

O LMC ocupa atualmente duas salas, totalizando assim cerca de 270m². A Sala *Euler* fica no andar superior do PEF e atualmente dispõe de 27 pontos de rede, sendo usados por três servidores e duas impressoras e computadores. A Sala *Lagrange* fica no andar térreo; além de espaço para os usuários, dispõe ainda de uma sala de reuniões, um almoxarifado e uma secretaria.; em relação aos

recursos de informática, encontram-se disponíveis 24 pontos de rede, sendo usados por 13 computadores ou servidores.

O LMC apoia intensamente o ensino de graduação e de pós-graduação por meio da produção de textos, programas didáticos e aulas práticas. Além disso, desenvolveu recentemente um projeto financiado pela Fapesp intitulado “Investigação de Novas Metodologias para o Ensino de Engenharia de Estruturas, utilizando Recursos de Multimídia Interativa”, com a participação efetiva de vários alunos de graduação.

O LMC também apoia o ensino de graduação com apoio pedagógico por meio de aulas práticas referentes ao uso de recursos computacionais nas disciplinas de graduação. Destacam-se as aulas destinadas a apoiar os alunos com a elaboração, processamento e análise de modelos computacionais de estruturas em programas disponíveis, bem como aulas voltadas para o desenvolvimento de programas computacionais.

A interação do LMC com o ensino de graduação também se realiza por meio de apoio ao desenvolvimento de atividades de iniciação científica, incluindo os trabalhos de estágio científico de alunos estrangeiros que fazem intercâmbio na Escola Politécnica da USP.

Por fim, monitores de disciplinas da graduação também recebem apoio do LMC para desenvolvimento de suas atividades.

5.6.3.3 Laboratório de Mecânica dos Solos – LMS (www.lms.ep.usp.br)

O Laboratório de Mecânica dos Solos - LMS foi fundado em 1959 pelo Prof. Milton Vargas tendo tido a mudança do nome aprovada em 2011, após a morte de seu fundador. O LMS foi pioneiro no Brasil nos estudos das propriedades de solos tropicais, em especial quando compactados. Estes estudos foram de extrema importância para a construção das barragens de terra realizadas no Estado de São Paulo, tanto para o sistema de abastecimento de água como para a geração de energia elétrica.

O LMS dá apoio ao desenvolvimento de trabalhos de mestrado e de doutorado dentro das especialidades da área (Geomecânica; Fundações e Escavações; Obras de Terra e Enrocamento; Geotecnia Ambiental) e também propicia aos alunos de graduação contato direto com os principais ensaios de Engenharia Geotécnica. Todos os anos o laboratório recebe centenas de alunos de diversos cursos de graduação e de pós-graduação para aulas de laboratório, além de alunos de iniciação científica da própria Escola Politécnica da USP e de escolas do exterior, para desenvolvimento de pesquisa. Professores e pós-graduandos de outras Instituições costumam visitar e até permanecer alguns dias no Laboratório com o intuito de se atualizar. Além disso, são realizados através do LMS ensaios especiais de campo e laboratório para a indústria, contribuindo com o desenvolvimento e aprimoramento de projetos de engenharia, no Brasil e no exterior.

O LMS possui uma área 491m² na qual estão dispostos os equipamentos e bancadas de trabalho, seis salas de professores com um total de 44m², uma sala de alunos com 42m² e uma biblioteca e sala de reuniões com 13,5m². Possui também uma área experimental onde são realizados estudos sob as condições climáticas locais, além de uma área denominada Campo Experimental de Fundações localizada no campus Butantã, próxima ao Hospital Universitário. Na área interna, em ambiente climatizado, estão instalados equipamentos de última geração que permitem a realização de ensaios que vão desde a caracterização dos solos até ensaios especiais para a determinação de suas características mecânicas e hidráulicas. O LMS realiza também ensaios voltados para o transporte de poluentes no solo, difusão e adsorção. No Campo Experimental de

Fundações são realizados vários ensaios, de métodos de prospecção a comportamento de elementos de fundação, além daqueles ligados aos estudos sobre a não saturação dos taludes.

Dentre os equipamentos existentes no LMS destacam-se: prensa de adensamento, câmara triaxial de trajetória de tensão *Bishop-Wesley* com controle de ensaio computadorizado, Célula *Wissa* e Célula *Rowe*, prensas para ensaios de cisalhamento direto com aquisição automática de dados, ensaio de palheta de laboratório (*mini - Vane Test*), placas de sucção e equipamentos para ensaios com controle de sucção (translação de eixos), tensiômetros de alta capacidade, equipamento para ensaios de permeabilidade com parede flexível e pressiômetro autoperfurante para a determinação das propriedades *in situ* dos perfis de solo.

O LMS tem ampliado sua capacitação para o desenvolvimento de novos equipamentos, dentre os quais podem ser destacados tensiômetros de alta capacidade e câmaras de pressão para determinação da curva de retenção. O LMS dispõe ainda de um sistema de calibração de transdutores de pressão e manômetros, com sistema de peso morto, fundamental para uma acurada calibração dos transdutores de pressão. Com esta facilidade o LMS torna-se um laboratório com grande flexibilidade para realização de pesquisas e ainda permite a realização de ensaios especiais fora das especificações normatizadas.

Desde seus primórdios são desenvolvidos convênios de pesquisa e de intercâmbio de alunos e professores entre o LMS e diversos centros de pesquisas localizados no Brasil e no exterior.

No Laboratório de Mecânica dos Solos Prof. Milton Vargas são ministradas aulas de laboratório das disciplinas de Mecânica dos Solos e Rochas I e II e de Engenharia Geotécnica e de Fundações, nas quais os alunos têm contacto com os diferentes tipos de solos e fazem ou acompanham a execução de alguns ensaios. As aulas das disciplinas de graduação são ministradas pelo respectivo professor em conjunto com os técnicos e, algumas vezes, com auxílio de alunos de pós-graduação. As turmas são divididas em grupos de no máximo 20 alunos. Estes são subdivididos em subgrupos que variam de 4 a 6 alunos para realizar todos os ensaios de caracterização, compactação e permeabilidade, em amostras previamente definidas pelos professores. Estes alunos acompanham a montagem e andamento de um ensaio triaxial, um ensaio de cisalhamento direto e um ensaio de adensamento. Cada aluno tem 12 aulas de 50 minutos no LMS.

Além das atividades didáticas também são desenvolvidas atividades de pesquisa por alunos de graduação. Anualmente, de quatro a seis alunos das engenharias Civil e Ambiental desenvolvem pesquisas de iniciação científica no LMS.

5.6.4 Laboratórios do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental

5.6.4.1 Laboratório de Saneamento “Lucas Nogueira Garcez” – LSA

O Laboratório de Saneamento “Lucas Nogueira Garcez” – LSA destina-se ao desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental, sobretudo as relativas ao tratamento de águas para abastecimento público e residuárias e disposição final e usos benéficos dos lodos.

É utilizado para as aulas práticas da disciplina Saneamento do Curso de Engenharia Civil.

Com uma área de 350 m², o LSA possui os seguintes equipamentos, necessários à realização das análises, para a determinação dos parâmetros de qualidade de água e caracterização de esgoto doméstico e águas residuárias industriais:

- Equipamentos: agitador magnético; amostrador automático; amostrador *Van Door*; amostrador *Van Veen*; equipamento para produção de água ultra-pura; analisador de carbono orgânico total; aparelho de destilação *Kjeldahl*; aparelho de digestão

Kjeldahl; aparelho de jarros; autoclave; balança analítica com precisão de 0,1 mg; banho-maria; bomba de vácuo; chapa de aquecimento, tal que a potência por cm² de superfície de aquecimento seja superior a 1,4 W/ cm²; digestor de DQO; contador de partículas; cromatógrafo a gás com detectores de captura de elétrons, de ionização de chama e de condutividade térmica e *autosampler*; deionizador de água; destilador de água; espectrofotômetro uv/visível e células de caminho ótico de 1 a 10 cm; estufa de secagem; incubadora bacteriológica; incubadora para DBO; incubadora de foto-período; manta aquecedora para balão de 250 e 1000 mL; medidor de oxigênio dissolvido; microscópio estereoscópico; microscópio ótico com contraste de fase; mufla; pHmetro; titulador automático; sistema de filtração da Millipore ou similar; sonda multiparâmetros; equipamento para determinação do tempo de sucção capilar.

- Parâmetros: demanda bioquímica de oxigênio (DBO_{5,20}); demanda química de oxigênio (DQO); carbono orgânico total; nitrogênio total *Kjeldahl*; nitrogênio amoniacal; nitrato; nitrito; fósforo total e reativo; material solúvel em n-hexano; compostos fenólicos; substâncias ativas ao azul de metileno; surfactantes; sólidos totais; sólidos totais voláteis; sólidos totais fixos; sólidos em suspensão; sólidos em suspensão fixos; sólidos em suspensão voláteis; sólidos dissolvidos; sólidos dissolvidos fixos; sólidos dissolvidos voláteis; sólidos sedimentáveis; cor verdadeira e aparente; turbidez; pH; oxigênio dissolvido; fluoretos; cloro residual; sulfatos; sulfetos; cianetos; ferro; manganês; cloretos; contagem de bactérias heterotróficas; contagem de bactérias nitrificantes; contagem de ovos viáveis de helmintos; coliformes totais; coliformes termotolerantes; ácidos orgânicos voláteis; alcalinidade; compostos orgânicos semi-voláteis; tamanho e distribuição de partículas.

Além das análises, o LSA possui equipamentos e materiais para a realização dos seguintes ensaios, importantes ao monitoramento de estações de tratamento de esgoto sanitário:

- coagulação, floculação, sedimentação e flotação;
- resistência específica;
- tempo de sucção capilar;
- índice volumétrico do lodo;
- taxa de utilização de oxigênio;
- caracterização microbiológica do lodo.

Foi implantada, recentemente, uma sala específica para a realização de ensaios para a determinação de toxicidade aguda de águas residuárias industriais e efluentes sanitários.

É possível, ainda, realizar estudos de tratabilidade de águas para abastecimento e águas residuárias e tratamento de lodos, pois o LSA possui as seguintes unidades em escala de laboratório:

- sistemas de lodos ativados, consistindo de tanques de alimentação, bombas dosadoras, tanques de aeração, decantadores secundários com raspadores de lodo e bombas de retorno de lodo;
- filtros biológicos;
- aparelhos de jarros;
- filtros rápidos de areia;
- digestor anaeróbio com gasômetros;
- filtro prensa de placas;
- sistema de osmose reversa;
- sistema de ozonização;

- sistema para avaliação de toxicidade de despejos industriais em sistemas aeróbios de tratamento, composto de banho termostático com 5 agitadores mecânicos, bomba peristáltica e medidor de oxigênio dissolvido *on line*;
- flutuadores com ar dissolvido;
- colunas de sedimentação;
- unidade de mistura rápida com agitador mecânico de turbina;
- unidade de mistura lenta com floculador de paletas.

As atividades do LSA são coordenadas por um professor responsável e realizadas por um técnico na área de química e outro na área de biologia. A rotina do Laboratório é caracterizada pela contínua presença de alunos de iniciação científica, mestrandos e doutorandos.

5.6.4.2 Centro de Pesquisa em Saneamento – CPS

O Centro de Pesquisa em Saneamento – CPS está localizado em uma área aproximada de 3.000m², junto ao Laboratório de Hidráulica e de Recursos Hídricos, e é utilizado para a construção de unidades piloto na área de Saneamento, como suporte à linha de pesquisa em Tratamento de Águas de Abastecimento, Residuárias e de Lodos em seus diversos projetos vinculados. Reatores anaeróbios do tipo UASB, sistemas de lodos ativados e filtros biológicos aeróbios encontram-se em funcionamento, atualmente, no local. Uma linha de esgoto, derivada do conjunto residencial da USP, é utilizada para a alimentação das unidades piloto. Novas pesquisas relacionadas com o tratamento biológico de líquidos percolados em aterros sanitários começam a ser desenvolvidas.

5.6.4.3 Laboratório de Hidráulica e de Recursos Hídricos - LH

O Laboratório de Hidráulica e de Recursos Hídricos - LH é constituído de bancadas que permitem a simulação de escoamentos livres e forçados, fluxo através de meios porosos, máquinas hidráulicas e funcionamento de estruturas hidráulicas, permitindo aos alunos a interação com os principais instrumentos de atuação para o projeto de obras hidráulicas e o monitoramento dos recursos hídricos.

É utilizado para as aulas práticas das disciplinas Hidráulica Geral I e II do Curso de Engenharia Civil.

O LH, ocupando mais de 7.000 m² de área construída, possui os seguintes equipamentos disponíveis:

- vertedouros retangulares e triangulares de medição de descarga;
- medidores deprimogêneos para condutos forçados tipo, *pitot*, *venture* e placa de orifício;
- correntógrafos eletromagnéticos tipo micro-molinete;
- medidores de vazão eletromagnéticos;
- Medidores de pressão instantânea (transdutores de pressão);
- Medidores instantâneos de nível d'água (sensores capacitivos).

O LH possui equipamentos e materiais para realização dos seguintes ensaios ou experiências:

- perda de carga distribuída em regime turbulento;
- perda de carga distribuída em regime laminar;
- perdas de carga localizadas em condutos forçados;
- bombas e associação de bombas;
- hidrometria em condutos livres e forçados;

- semelhança dinâmica;
- fluxos laminares e turbulentos em meios porosos;
- ação e reação hidrodinâmica;
- escoamentos livres em regime permanente;
- escoamentos livres em regime variado no espaço;
- escoamento crítico sobre soleiras espessas;
- ressalto hidráulico;
- escoamento através de orifícios e bocais.

As atividades do LH são coordenadas por um professor responsável, são disponíveis onze bancadas para uso simultâneo e realizadas por dois técnicos laboratoristas. A rotina do laboratório é caracterizada pela contínua presença de alunos de iniciação científica, mestrandos e doutorandos.

5.6.4.4 Centro Internacional de Referência em Reuso de Água - CIRRA

O Centro Internacional de Referência em Reuso de Água - CIRRA tem o objetivo de promover a institucionalização e a regulamentação das práticas de Conservação da Água no Brasil, através do desenvolvimento de programas de uso racional e reuso. Assim, desenvolve pesquisas e tecnologias adequadas para dar suporte técnico, proporcionar treinamento e divulgar informações.

Proporciona atividades de ensino na forma de manuais, treinamento e cursos em sua sede ou *in loco*, de curta e média duração, abordando temas associados à prática de redução do consumo, reuso, uso de águas pluviais, projeto e operação de sistemas de tratamento avançados e de educação ambiental.

O CIRRA ocupa uma área de aproximadamente 350 m² e possui os seguintes equipamentos:

- unidade piloto para tratamento de água e efluentes pelo processo convencional;
- unidades de separação por membranas (microfiltração, ultrafiltração e osmose reversa);
- unidade de oxidação fotoquímica com lâmpada de média pressão;
- equipamentos para a realização de análises físico-químicas rotineiras, para monitoramento da qualidade da água e efluentes, como espectrofotômetro visível, turbidímetro, analisador de cor, condutivímetro, sistema para análise de sólidos, etc.

As atividades do CIRRA são coordenadas por um professor responsável, conta com três bancadas e uma capela e realizadas por alunos de graduação e pós-graduação. A rotina do laboratório é caracterizada pela contínua presença de alunos de iniciação científica, mestrandos e doutorandos.

5.6.5 Laboratórios do Departamento de Engenharia de Transportes

5.6.5.1 Laboratório de Topografia e Geodésia - LTG

O Laboratório de Topografia e Geodésia - LTG é um laboratório didático, criado para atender as atividades práticas das disciplinas Geomática I e II, oferecidas respectivamente no 1º e 5º ou 6º semestre do curso de Engenharia Civil. Atualmente conta com modernos recursos, tais como: 10 estações totais, 10 níveis óticos, licença multiusuário de programa de cálculo e desenho topográfico, diversos acessórios, além de 20 receptores GPS de navegação. Os equipamentos são utilizados nas aulas práticas e permitem aos alunos a coleta de dados topográficos em campo que são processados em programa específico culminando com a confecção e posterior impressão de uma planta topográfica de uma área do *campus* do Butantã da USP.

O LTG incentiva a pesquisa para alunos de graduação oferecendo bolsas de iniciação científica, iniciação tecnológica, bolsa para alunos monitores das disciplinas Geomática I e II, atendendo ainda alunos de pré-iniciação científica (oriundos do Ensino Médio).

5.6.5.2 Laboratório de Tecnologia de Informação em Transportes - LTIT

O Laboratório de Tecnologia de Informação em Transportes - LTIT é um laboratório didático, criado para apoiar as atividades práticas da disciplina Geomática I, oferecida no 1º semestre letivo, e Geomática II e Projeto Geométrico de Vias de Transportes, oferecidas alternadamente no 5º ou 6º semestre letivos. O laboratório conta com 20 computadores continuamente atualizados, com programas específicos para atender as necessidades das disciplinas.

A disciplina de Projeto Geométrico de Vias de Transportes visa à aprendizagem conceitual e prática voltada para a capacitação do aluno no desenvolvimento de um projeto de via terrestre; parte das atividades práticas é desenvolvida com o aplicativo AutoCAD Civil 3D 2011, da Autodesk. Os alunos, em grupos, desenvolvem o projeto de um trecho de rodovia de 5 km que liga a cidade de Hortolândia (SP) até o cruzamento com a rodovia dos Bandeirantes. O arquivo é contextualizado em meio real - é fornecida ao aluno a planta digital do levantamento topográfico completo desta faixa de terreno, para desenvolvimento do projeto. Todas as etapas de uso do *software* estão apoiadas em um tutorial, desenvolvido especificamente para este projeto.

A disciplina de Geomática II visa, através de aulas teóricas e práticas, a capacitar os alunos para a interpretação, conhecimento de novas tecnologias e manipulação de dados espaciais – notadamente imagens aéreas e de satélites de baixa órbita – como ferramentas de apoio ao gerenciamento do espaço urbano e rural. A parte prática da disciplina é desenvolvida no LTIT, com exercícios práticos em diversos *softwares*. Os programas atualmente utilizados são o SPRING (fornecido pelo INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), para processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto, e os *softwares* AutoCAD Civil 3D 2011 (Autodesk), que engloba as funcionalidades do *AutoCADMap* e *MapWindow* (*Geospatial Software Lab – Idaho State University*) para as análises e consultas espaciais em ambientes de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

5.6.5.3 Laboratório de Tecnologia de Pavimentação - LTP

O Laboratório de Tecnologia de Pavimentação - LTP é um laboratório que, além do desenvolvimento de pesquisas, desempenha funções de apoio às atividades didáticas da disciplina Infraestrutura de Rodovias e de Vias Urbanas, oferecida alternadamente aos alunos do 5º e 6º semestres do curso de Engenharia Civil. Instalado no *Hall* Tecnológico do prédio da Engenharia Civil, o LTP conta com modernos equipamentos que cobrem uma vasta gama de procedimentos e testes laboratoriais característicos do projeto de pavimentos rodoviários, ferroviários e aeroportuários, principalmente no que concerne aos testes de diversos tipos de materiais (como asfaltos, misturas asfálticas, solos, agregados, misturas estabilizadas, entre outros) e determinação de propriedades para os projetos de dimensionamento estrutural de pavimentos. Possui alguns equipamentos de levantamento em campo para avaliação funcional e estrutural de pavimentos, seja na etapa construtiva, como na etapa de reabilitação ou restauração. O laboratório possui equipamentos nacionais, importados e desenvolvidos pelo próprio Laboratório. O LTP incentiva a pesquisa para alunos de graduação oferecendo bolsas de iniciação científica, iniciação tecnológica e bolsa para alunos monitores das disciplinas relacionadas.

5.6.5.4 Demais laboratórios do Departamento de Engenharia de Transportes

O Departamento de Engenharia de Transportes conta com outros cinco laboratórios que dispõem de recursos em termos de técnicos especializados e equipamentos para fins de pesquisa,

além de servirem como instrumento de apoio ao ensino, através de aulas práticas e outras atividades. As principais linhas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico abrigadas nesses laboratórios são as seguintes:

- Laboratório de Planejamento e Operação de Transportes: modelagem e análise econômico-operacional de sistemas de transportes regionais e urbanos; terminais de transportes; sistemas logísticos; aplicações de tecnologia de informação e comunicação a sistemas de transportes.
- Laboratório de Estudos Metodológicos em Tráfego e Transportes: políticas integradas de transportes e de uso do solo; estudo de aspectos socioeconômicos em transportes; engenharia de tráfego e segurança viária; transporte público; modelos de demanda e oferta de transportes.
- Laboratório de Modelagem e Algoritmos em Transportes e Logística: modelagem matemática e desenvolvimento de algoritmos e ferramentas computacionais em Transportes e Logística.
- Laboratório de Mecânica de Pavimentos: modelagem analítica e numérica de estruturas de pavimento; análise experimental de desempenho de pavimentos; tecnologia de concreto para pavimentação em ambiente tropical.
- Laboratório de Geoprocessamento: desenvolvimento de tecnologia em sistemas de informações geográficas e infraestrutura de dados espaciais; tratamento de imagens de sensoriamento remoto e geoprocessamento; sistemas para a aquisição de dados referentes a objetos móveis e sistemas inteligentes de transporte (ITS).

5.7 CORPO TÉCNICO

O Quadro 22 apresenta o corpo técnico de apoio disponível para o curso.

Quadro 22: Corpo técnico de apoio disponível para o curso

Tipo	No.
Secretaria do Departamento de Engenharia de Construção Civil (PCC): Fátima Alcione Anaya Lopes - Secretária de Departamento Denise Fernanda de Souza - Secretária Graduação Eliany Cristina Funary – Assistente Adm Pós Graduação Paulo Heitzmannet – Técnico Administrativo Rogério de Toledo – Técnico em Informática Patricia Rodrigues de Freitas – Auxiliar de Informática Renata Monte – Especialista em Laboratório de Ensino e Pesquisa Mario Souza Takeashi – Especialista em Laboratório de Ensino e Pesquisa Reginaldo Mariano da Silva – Técnico de Laboratório de Ensino Adilson Inácio dos Santos – Auxiliar de Laboratório de Ensino	10
Secretaria do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica (PEF): Aparecido Custódio (auxiliar gráfico) Gessimara de Sousa Fernandes (secretária) Juliana Freire Leite (secretária) Maria Elizabete Santos Campos Addono (secretária) Raquel de Souza Lima (auxiliar adm.) LEM – Laboratório de Estruturas e Materiais: Antonio Coelho Jacomini (técnico lab.) Ivan Tessarolo (engenheiro) José Ferreira Leite Neto (auxiliar lab.) Márcia Coelho Jacomini (técnico adm)	16

Oswaldo Shigueru Nakao (engenheiro)	
Rui Coelho Jacomini (técnico lab.)	
Valdinéia dos Santos Silva (auxiliar lab.)	
LMC – Laboratório de Mecânica Computacional:	
Guimar Lindinalva Pereira Leite (auxiliar lab.)	
José Cristiano Schmidt (analista de informática)	
LMS – Laboratório de Mecânica dos Solos:	
Antonio Heitzman (técnico lab.)	
Joaquim Costa (técnico lab.)	
Secretaria do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental (PHA):	
Odorico Francisco Borges (Téc. II - Secretário de Ensino III)	
Wandrea Danta Moreira (Téc Adm I – Secretária de pós-graduação)	
Ricardo Fonseca de Souza (Téc. II – Tec.Acadêmico – Grad.)	6
Angela Regina Lagares de Miranda Mizuta – (Básico II)	
Laerte Cícero de Carvalho (Básico II – Aux. De Laboratório)	
Fabio Campos (Téc. IV – Técnico de Laboratório)	
Secretaria do Departamento de Engenharia de Transportes (PTR):	
Simone Rocha Santos (Secretária)	
Patricia Maria da Graças Santana (Secretária)	
Maria Aparecida Leme (Auxiliar Acadêmico)	
Edson Silva de Souza (Auxiliar de Laboratório)	
Elisa Saeko Nashiyama (Técnico Contábil Financeiro)	10
Edson de Moura (Doutor)	
Mariana Abrantes Giannotti (Doutor)	
Renato Alvarenga (Engenheiro)	
Adalberto Moreira Mariano (Técnico em Informática)	
Arildo Fernandes de Moraes (Auxiliar de Laboratório)	

6 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

6.1 COMISSÃO DE COORDENAÇÃO DE CURSO DA ENGENHARIA CIVIL – COC-CIVIL

A Escola Politécnica da USP, para tratar de temas diretamente relacionados ao ensino de graduação, possui uma Comissão de Graduação - CG, em acordo com o Artigo 48 do Estatuto da USP (<http://www.usp.br/leginf/estatuto/estatuto.html#t5>). Vinculada a ela, como prevê a Resolução CoG Nº 5.500, de 13 de janeiro de 2009, foi constituída a Comissão de Coordenação de Curso da Engenharia Civil – CoC-Civil (<http://www.usp.br/leginf/resol/r5500m.htm>). Ela é composta por quatro representantes docentes, um de cada departamento majoritariamente responsável pelo curso - Departamento de Engenharia de Construção Civil - PCC, Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica - PEF, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental – PHA e Departamento de Engenharia de Transportes – PTR - e por um representante discente; cada representação conta com respectivo suplente. Ela se reúne semanalmente durante os períodos letivos e conta com uma secretária de apoio.

Essa comissão assumiu as suas atribuições (Artigo 7º da Resolução) da maneira mais efetiva possível, que são:

I - coordenar a implementação e a avaliação do projeto político pedagógico do curso considerando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, as Diretrizes Curriculares vigentes e, no caso de cursos de licenciatura, o Programa de Formação de Professores da Universidade;

II - encaminhar propostas de reestruturação do projeto político pedagógico e da respectiva estrutura curricular (disciplinas, módulos ou eixos temáticos) à CG da Unidade à qual o curso ou habilitação está vinculado, ouvidos, quando for o caso, os Departamentos;

III - coordenar o planejamento, a execução e a avaliação dos programas de ensino/aprendizagem das disciplinas, módulos ou eixos temáticos;

IV - elaborar a proposta de renovação de reconhecimento do curso;

V - analisar a pertinência do conteúdo programático e carga horária das disciplinas, módulos ou eixos temáticos, de acordo com o projeto político pedagógico, propondo alterações no que couber;

VI - promover a articulação entre os docentes envolvidos no curso ou habilitação com vistas à integração interdisciplinar ou interdepartamental na implementação das propostas curriculares;

VII - acompanhar a progressão dos alunos durante o curso ou habilitação, propondo ações voltadas à prática docente ou à implementação curricular, quando for o caso;

VIII - propor à CG alterações do número de vagas do curso ou habilitação, ouvidos, quando for o caso, os Departamentos envolvidos;

IX - submeter a proposta global do respectivo currículo à CG da Unidade, à qual o curso ou habilitação está vinculado;

X - outras funções que lhe forem atribuídas pelo CoG ou que lhe forem delegadas pela CG da Unidade responsável pelo oferecimento do curso ou habilitação.

Estas atribuições representam uma grande responsabilidade e exigem um volume não pequeno de conhecimento e trabalho, para que seja possível alcançar bons resultados. Nesse sentido, o presente PPP representa somente um dos passos para que as expectativas de melhoria do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP sejam uma realidade presente e futura.

O coordenador da CoC-Civil desde novembro de 2012 e responsável pelo curso de Engenharia Civil da escola Politécnica da USP é o professor Francisco Ferreira Cardoso, detentor do título de Livre-docente e Professor titular na área de Tecnologia e Gestão da Produção, atuando no regime de dedicação exclusiva (40 horas).

6.2 VESTIBULAR

Desde que a Escola mudou a forma de ingresso nas suas habilitações, no vestibular de 2009, que passou a ser, no caso da Engenharia Civil, pela “Grande Área Civil”, a relação candidatos/vagas tem crescido: 8,8 no vestibular de 2008, 12,0 no de 2009, para alcançar, nos dois últimos anos, 16,6 (2012) e 18,2 (2013), como ilustra a Tabela 9. A “Grande Área Civil” apresenta um indicador menor apenas quando comparado aos das opções Produção e Mecatrônica, ambas com uma oferta bem menor de vagas (70 e 60, respectivamente). Além disso, a “Grande Área Civil” é a que apresenta maior demanda em números absolutos, expressa pelos candidatos inscritos, número que cresceu entre 2012 e 2013, alcançando 3.269 interessados, o que mostra o reconhecimento pelos cursos. Quando comparado os 2.160 inscritos de 2009, o aumento foi de 51% (segunda opção mais procurada na ocasião). Tem-se claro que esse crescimento é também devido à demanda do mercado de trabalho, principalmente por engenheiros civis. Esse fenômeno afetou a evasão de alunos, como se verá adiante.

Tabela 9: Relação Candidatos/Vagas para a primeira opção dos vestibulares de 2012 e 2013

Curso	Vagas (V)		Candidatos Inscritos (C)		Candidatos / Vagas	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Civil e Ambiental (Grande Área Civil)	180	180	2.981	3.269	16,6	18,2
Elétrica (Grande Área Elétrica)	140	140	964	1.046	6,9	7,5
Mecânica e Naval (Grande Área Mecânica)	110	110	1.747	1.795	15,9	16,3
Química, Metalúrgica, Materiais e Minas (Grande Área Química)	110	140	1.744	1.825	15,8	13,0
Computação e Engenharia Elétrica Ênfase Computação	70	70	894	902	12,8	12,9
Petróleo (Santos)	10	50	438	485	43,8	9,7
Engenharia Mecânica, Automação e Sistemas, Mecatrônica	60	60	1.463	1.669	24,4	27,8
Produção	70	70	1.702	1.689	24,3	24,1
Total	750	820	11.933	12.680	15,9	15,5

Outra informação importante refere-se à opção que os alunos da Grande Área Civil fazem ao final do primeiro ano, entre os cursos de engenharia civil ou ambiental. Os números da Tabela 10 mostram o claro aumento de interesse pelo curso de Engenharia Civil, que é amplamente majoritário, passado de 119 optantes em 2009 para 160 em 2012, o que representa um aumento de cerca de 35%.

Tabela 10: Opções da Grande Área Civil na Escola Politécnica da USP (final do primeiro ano) de 2009 a 2013

Ano	Curso	Vagas	Totais optantes	Escolhas Optantes	Optantes / Vagas	Optantes/Totais Optantes	Alocações efetivas	Alocados sem opção	Totais alunos alocados	Totais Gde. Área
2009	Civil	130	148	119	91,5%	80,4%	119	11	130	166
	Ambiental	50		29	58,0%	12,8%	29	7	36	
2010	Civil	130	158	138	106,2%	87,3%	130	0	130	177
	Ambiental	50		20	40,0%	12,7%	28	19	47	
2011	Civil	130	162	143	110,0%	88,3%	130	0	130	176
	Ambiental	50		19	38,0%	11,7%	32	14	46	
2012	Civil	130	171	162	124,6%	94,7%	130	0	130	177
	Ambiental	50		9	18,0%	5,3%	41	6	47	
2013	Civil	130	166	160	123,1%	96,4%	130	0	130	174
	Ambiental	50		6	12,0%	3,6%	36	8	44	

6.3 EVASÃO E RETENÇÃO

Com relação à evasão, não se constata um número significativo de alunos que desistem do curso (da ordem de 2%). No entanto, um fenômeno que se observa desde 2010 é o aumento no número de matrículas, ou seja, os alunos que pouco se dedicavam ao curso têm retornado a ele, e passam a buscar o seu diploma. Os dados da Tabela 11 mostram que o curso tem 765 alunos matriculados, contra um número teórico de 650 (5 anos x 130 alunos). Notar que 165 alunos,

representando um adicional de 21,6% sobre o previsto ou 1,3 turma, já deveriam ter se graduado considerando o prazo ideal de conclusão de 5 anos.

Tabela 11: Alunos matriculados no curso, no primeiro semestre de 2013

Ano de ingresso	Total	%	A/T (%)
Antes de 2009 (A)	165	21,6%	21,6%
Depois de 2009 (D)	600	78,4%	
Total (T)	765	100,0%	

Essa maior demanda traz um problema gerencial, que é da necessidade de se aumentar as vagas das disciplinas (191 alunos em média matriculados em cada ano, contra os esperados 130).

O número de formados não cresceu ainda na mesma proporção, mas os dados da Tabela 12 mostram um número de destaque em 2012, com 135 formados.

Tabela 12: Dados de ingressantes e formados de 2008 a 2012

Ano	Vagas	Ingressantes (*)	Formandos 1º semestre	Formandos 2º semestre	Formandos
2008	130	130	32	82	114
2009	130	130	32	72	104
2010	130	135	27	76	103
2011	130	139	20	61	81
2012	130	136	29	106	135

(*) os excedentes ingressam no curso através de transferência interna ou externa.

Uma provável causa da retenção é que algumas disciplinas têm alto índice de reprovação. Estas disciplinas muitas vezes são pré-requisitos o que causa um atraso em cascata. A reprovação pode de dar por causa, principalmente, de três motivos: dificuldade intrínseca da disciplina; baixo empenho dos alunos; e dificuldades relacionadas aos professores. Constatar o exato problema deve ser uma meta para resolver a retenção.

A evasão pode não ser grande, mas um levantamento qualitativo entre os alunos mostra que o curso é muito trabalhoso, com muitas provas e pouco tempo para desenvolver trabalhos de maior interesse dos alunos.

6.4 ESTÁGIOS CURRICULARES SUPERVISIONADOS

A Tabela 13 ilustra a evolução no número de alunos matriculados nas disciplinas de estágio supervisionado, nos últimos três anos.

Tabela 13: Alunos matriculados nas disciplinas de Estágio Supervisionado I e II

	2010	2011	2012	Total
Total	205	220	309	734

A Tabela 14 mostra a evolução no número de contratos de estágio supervisionado assinados com empresas, por departamento, nos últimos três anos (inclui dados parciais para o ano em curso - 2013).

Tabela 14: Contratos de estágio supervisionados autorizados de 2010 a 2013 (parcial)

Departamento	2010		2011		2012		2013		Total	
	N ^o	%								
PCC	127	79	104	75	191	75	35	95	457	77,7
PEF	19	12	20	14	33	13	0	0	72	12,2
PHA	12	8	7	5	11	4	0	0	30	5,1
PTR	2	1	7	5	18	7	2	5	29	4,9
Total	160	100	138	100	253	100	37	100	588	100,0

6.5 TRABALHO DE FORMATURA PARA ENGENHARIA CIVIL

As duas disciplinas de Trabalho de Formatura para Engenharia Civil, de quinto ano, nas quais os alunos realizam seu trabalho final de curso, têm uma função muito importante no curso, pois é nela que se procura que o aluno realize uma síntese de diversos conhecimentos que adquiriu durante o curso. Trata-se de um trabalho em grupo, feito em dois semestres, orientado por um professor e que tenha uma característica multidisciplinar. Ao final de cada semestre é apresentado a uma banca de três professores.

Para que os alunos se dediquem mais eficientemente a estas disciplinas, a partir de 2011, só passaram a ser aceitos nas disciplinas os alunos que:

- 1) tiverem completado pelo menos 190 créditos;
- 2) não tiverem dependências do Ciclo Básico (dois primeiros anos do curso).

As duas disciplinas de Trabalho de Formatura são oferecidas semestralmente, o que permite aos alunos começarem o seu trabalho de final de curso a cada semestre.

A Tabela 15 mostra a evolução no número de alunos matriculados nas disciplinas Trabalho de Formatura para Engenharia Civil, nos últimos três anos.

Tabela 15: Alunos matriculados nas disciplinas Trabalho de Formatura para Engenharia Civil I e II

Ano	Trabalho de Formatura para Engenharia Civil I	Trabalho de Formatura para Engenharia Civil II
2010	102	86
2011	115	78
2012	172	164
Total	389	328

6.6 INTERCÂMBIOS INTERNACIONAIS

A título indicativo, no primeiro semestre de 2013, 10 alunos do curso de Engenharia Civil iniciaram no exterior programas de Aproveitamento de Estudos por meio de convênios da Escola, nas seguintes universidades: *University of East London* (Inglaterra), *University of Guelph* (Canadá), *Wihenstephan-Triesdorf University of Applied Sciences* (Canadá), *University of Guelph* (Canadá), *Erasmus University Rotterdam* (Holanda), *University of Groningen* (Holanda), *University of East London* (Inglaterra), *Università degli Studi di Udine* (Itália), *Anglia Ruskin Universit* (Inglaterra) e *Universitatea Babeş-Bolyai* (Romênia). 39 outros foram selecionados para o Programa Ciências sem Fronteiras, e a designação das universidades de destino está em curso.

No primeiro semestre de 2013, o curso recebeu 2 novos alunos em programa de Duplo Diploma - *École Centrale de Lyon* (França) e *École Centrale de Paris* (França) - e 7 de programas de Aproveitamento de Estudos por meio de convênios da Escola: *Politecnico di Milano* (Itália), *Technische Universität Berlin* (Alemanha; 2), *Pontificia Universidad Católica del Perú* (Peru; 3) e *Universidad César Vallejo* (Peru).

6.7 REPROVAÇÕES NAS DISCIPLINAS

As reprovações nas disciplinas são acompanhadas pela Coordenação de Curso com o intuito de verificar prováveis focos de esforço pedagógico adicional. A Tabela 16 traz as disciplinas com índice de reprovação superior a 25%, entre 2010 e 2012. Ressalta-se que estão incluídas reprovações por abandono de curso, que em alguns casos são bastante significativas.

Tabela 16: Disciplinas com média de reprovação maior do que 25% de 2010 a 2012 classificados por semestre

Código	Sem	Disciplina	2010		2011		2012		Reprovações (%)			Média
			M	R	M	R	M	R	2010	2011	2012	
4320195	1	Física Geral e Experimental para Engenharia I	604	226	727	168	700	200	27%	19%	22%	23%
MAT2436	1	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia I	692	266	687	280	745	237	28%	29%	24%	27%
4320196	2	Física para Engenharia II	728	313	646	390	56	29	30%	38%	34%	34%
MAP2121	2	Cálculo Numérico	670	619	704	634	110	81	48%	47%	42%	46%
MAT2458	2	Álgebra Linear para Engenharia II	658	380	697	371	568	251	37%	35%	31%	34%
PME2100	2	Mecânica A	778	470	626	385	529	274	38%	38%	34%	37%
MAT2455	3	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia III	723	245	589	440	598	471	25%	43%	44%	37%
PME2237	3	Mecânica dos Fluidos XI	164	99	187	96	167	124	38%	34%	43%	38%
PRO2201	4	Estatística I	597	393	591	390	425	187	40%	40%	31%	37%
PHD2303	5	Hidráulica Geral I	179	36	164	42	151	87	17%	20%	37%	25%
PEF2301	5	Resistência dos Materiais e Estática das Construções	210	179	148	151	114	138	46%	51%	55%	50%
PEF2303	5	Estruturas de Concreto I	145	51	135	65	166	85	26%	33%	34%	31%
PTR2377	6	Princípios Básicos de Engenharia de Tráfego	146	81	104	109	43	78	36%	51%	64%	50%
PHD2305	6	Hidráulica Geral III	80	79	160	51	101	11	50%	24%	10%	28%
PEF2304	6	Estruturas de Concreto II	143	51	136	61	76	50	26%	31%	40%	32%
PCC2410	8	Planejamento e Gestão de Investimentos	107	42	145	55	83	32	28%	28%	28%	28%

M = alunos matriculados; R = alunos reprovados.

Analisando-se a Tabela 16 observa-se que:

- 9 das 16 disciplinas são do Ciclo Básico ou do núcleo de formação básica – nesse caso, o desempenho dos alunos da Engenharia Civil não é diferente dos demais, mostrando que o problema está nas disciplinas e não no curso;

- dentre as 7 sob a responsabilidades dos quatro departamentos majoritários da Engenharia Civil, 2 apresentam índices de reprovação bastante elevados, de 50% em média;
- as 5 outras disciplinas apresentam índices de reprovação aceitáveis, que variam de 25% a 32% em média, considerando-se que as reprovações por abandono de curso estão incluídas nos cálculos.

As disciplinas com muita reprovação acabam piorando a situação da retenção que vai além do semestre seguinte, ou seja, determinada disciplina que é pré requisito de diversas disciplinas de vários semestres posteriores acabam retendo o aluno e dificultando até mesmo a montagem dos seus horários.

O Quadro 23 mostra os pré-requisitos das disciplinas obrigatórias do curso.

Quadro 23: Disciplinas requisitos e Disciplinas conjunto das disciplinas obrigatórias

Disciplinas	Disciplinas requisito	Disciplinas conjunto
MAT2454 Cálculo Diferencial e Integral II	MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral I	
MAT2458 Álgebra Linear II	MAT2457 Álgebra Linear I	
IF31XX Física II	IF31XX Física Experimental	
PME3100 Mecânica	MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral I MAT2457 Álgebra Linear I	
MAT2455 Cálculo Diferencial e Integral III	MAT2454 Cálculo Diferencial e Integral II MAT2458 Álgebra Linear II	
IF32XX Física III	IF31XX Física Experimental MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral I	
IF32XX Laboratório de Física II	IF31XX Física Experimental	
PRO32XX Probabilidade	MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral I	
PCC3221 Materiais de Construção e sua Aplicação I	PMT3100 Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais	
PEF3200 Introdução à Mecânica das Estruturas	PME31XX Mecânica	
MAT2456 Cálculo Diferencial e Integral IV	MAT2454 Cálculo Diferencial e Integral II MAT2458 Álgebra Linear II	
PRO3200 Estatística	MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral I PRO32XX Probabilidade	
PME32XX Mecânica dos Fluidos	PME31XX Mecânica	
PCC3222 Materiais de Construção e sua Aplicação II	PMT3100 Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais	
PCC3231 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios I	PCC3221 Materiais de Construção e sua Aplicação I	

Disciplinas	Disciplinas requisito	Disciplinas conjunto
PEF3201 Resistência dos Materiais e Estática das Construções I	MAT2455 Cálculo Diferencial e Integral III PEF3200 Introdução à Mecânica das Estruturas	
MAP3121 Métodos Numéricos	MAC2166 Introdução à Computação	
PCC3331 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios II	PCC3231 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios I	
PEF3301 Resistência dos Materiais e Estática das Construções II	PEF3201 Resistência dos Materiais e Estática das Construções I	
PEF3305 Mecânica dos Solos e Rochas I	GMG32XX Geologia e Mineralogia MAT2455 Cálculo Diferencial e Integral III PME31XX Mecânica PME32XX Mecânica dos Fluidos	
PHA3301 Geral Hidráulica I	PME32XX Mecânica dos Fluidos	
PTR3311 Geomática II	PRO3200 Estatística PTR3111 Geomática I	
PTR3322 Infraestrutura de Rodovias e de Vias Urbanas		PEF3305 Mecânica dos Solos e Rochas I
PCC3332 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios III	PCC3331 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios II	
PCC3350 Planejamento Urbano e Regional		PHA3303 Hidrologia Aplicada
PEF3302 Mecânica das Estruturas I	PEF3301 Resistência dos Materiais e Estática das Construções II	
PEF3306 Mecânica dos Solos e Rochas II	PEF3305 Mecânica dos Solos e Rochas I	
PEF3303 Estruturas de Concreto I	PEF3301 Resistência dos Materiais e Estática das Construções II	
PHA3303 Hidrologia Aplicada	PRO3200 Estatística	
PHA3302 Geral Hidráulica II	PME32XX Mecânica dos Fluidos	
PTR3321 Projeto Geométrico de Vias de Transportes	PTR3111 Geomática I	
0313401 Projeto de Edifício	PCC3231 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios I PCC3331 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios II PCC3332 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios III PEF3303 Estruturas de Concreto I	PCC3461 Sistemas Prediais I ou PCC3462 Sistemas Prediais II PEF3403 Estruturas de Concreto II PEF3405 Engenharia Geotécnica e de Fundações

Disciplinas	Disciplinas requisito	Disciplinas conjunto
PCC3461 Sistemas Prediais I	PHA3301 Geral Hidráulica I PHA3302 Geral Hidráulica II	
PCC3410 Gestão de Investimentos no Ambiente do Real Estate	PCC3231 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios I	
PEF3401 Mecânica das Estruturas II	PEF3302 Mecânica das Estruturas I	
PEF3405 Engenharia Geotécnica e de Fundações	PEF3306 Mecânica dos Solos e Rochas II	
PEF3403 Estruturas de Concreto II	PEF3303 Estruturas de Concreto I	
PHA3401 Saneamento	PHA3301 Geral Hidráulica I PHA3302 Geral Hidráulica II	
PTR3421 Infraestrutura Metroferroviária	PTR3322 Infraestrutura de Rodovias e de Vias Urbanas	
PTR3432 Aeroportos	PTR3322 Infraestrutura de Rodovias e de Vias Urbanas	
0313402 Projeto de Infraestrutura	PCC3231 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios I PCC3331 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios II PCC3350 Planejamento Urbano e Regional PEF3303 Estruturas de Concreto I PHA3303 Hidrologia Aplicada PTR3311 Geomática II PTR3321 Projeto Geométrico de Vias de Transportes	PEF3403 Estruturas de Concreto II PEF3404 Sistemas Estruturais PEF3402 Estruturas de Aço PEF3405 Engenharia Geotécnica e de Fundações PHA3401 Saneamento PHA3402 Obras Hidráulicas PTR3421 Infraestrutura Metroferroviária PTR3432 Aeroportos PTR3431 Planejamento e Economia Transportes
PCC3462 Sistemas Prediais II	PCC3461 Sistemas Prediais I	
PCC3411 Planejamento de Empreendimentos	PCC3231 Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios I	
PEF3404 Sistemas Estruturais	PEF3403 Estruturas de Concreto II	
PEF3402 Estruturas de Aço	PEF3301 Resistência dos Materiais e Estática das Construções II	
PHA3402 Obras Hidráulicas	PHA3301 Geral Hidráulica I PHA3302 Geral Hidráulica II PHA3303 Hidrologia Aplicada	
PTR3431 Planejamento e Economia de Transportes	PRO3206 Introdução à Economia PRO3200 Estatística	

Para atenuar o problema das reprovações, uma alternativa foi a implantação de reuniões de integração com a presença dos coordenadores das disciplinas envolvidas ou de seus prepostos, para o terceiro e para o quarto ano do curso, em três momentos distintos: início e meio de semestre e após fechamento das notas, como se verá adiante.

Para atenuar o problema do conflito de horário, uma das consequências das reprovações, a Escola possuiu uma regra comum de flexibilização:

A autorização para o aluno cursar disciplinas com conflito de horário será dada em função do seu progresso ao longo do curso. Quanto maior o número de Créditos Acumulados (créditos-aula obtidos pelo aluno com aproveitamento de nota e frequência, pertencentes à sua diagonal de formatura), maior será o número de créditos em conflito que o aluno poderá pleitear. Os pedidos para cursar disciplinas em conflito de horário devem ser feitos por requerimento e entregue na secretaria do curso do aluno.

- 1. Para os alunos que possuírem entre 15% e 75% dos créditos acumulados, os conflitos individuais somente poderão ocorrer entre uma disciplina do seu Semestre Ideal e uma P* (disciplina da diagonal de formatura do aluno já cursada alguma vez, com nota igual ou superior a 3,0 e frequência igual ou superior a 70%, que deverá ser cursada novamente), ou entre duas Ps*.*
- 2. Para os alunos que possuírem acima de 75% dos créditos acumulados, o conflito poderá ser entre duas disciplinas quaisquer.*
- 3. O conflito deve possibilitar a obtenção da frequência mínima regimental de 70% (<http://www3.poli.usp.br/pt/ensino/graduacao/aluno/atendimento-ao-aluno/sobre-a-graduacao-semestral/matricula/criterios-de-conflito-de-horario.html>).*

6.8 DESEMPENHO DOS ALUNOS

Muitas vezes os alunos são estimulados a melhorar o desempenho salientando-se os prejuízos que seu fraco desempenho vai acarretar. São criadas regras que ajudam a orientá-los. As regras são boas, mas seria conveniente que fossem acompanhadas de outras medidas mais positivas.

Há um grande problema em relação aos alunos que carregam reprovações das matérias do Ciclo Básico até os últimos anos. Uma das soluções posta em prática é não permitir que os alunos façam estágio nos primeiros anos e não permitir que carreguem um número grande de reprovações, conforme a regulamentação geral da Escola, apresentada no item que tratou dos estágios curriculares obrigatórios supervisionados. Os resultados desta medida já são sentidos.

O estabelecimento de pré-requisitos conceituais ajuda a corrigir o problema. Já a matrícula com conflito, vista no item anterior, é uma concessão a alunos com horários complicados devido a reprovações. As regras são bem claras e podem ser aplicadas automaticamente na matrícula.

6.9 CORPO DOCENTE

Com relação à titulação do corpo docente, há uma excelente porcentagem com o título mínimo de doutor, da ordem de 90% (Tabela 4). A titulação é um item que indica o nível de experiência do professor no ambiente acadêmico e serve de indicador da qualidade do curso.

Com relação à dedicação à Universidade, o número de professores em regime de dedicação integral é bastante elevado – 63% no caso dos professores dos departamentos majoritários da Engenharia Civil - mais do que o dobro do valor de 2009 (cerca de 30%). Isso tem um lado extremamente positivo, já que são essencialmente estes professores que se encarregam das tarefas além das aulas, como pesquisa, pós-graduação, atividades administrativas, projetos, tutorias, atividades pedagógicas, modernização dos laboratórios, etc.

Por outro lado é importante contar com professores com grande experiência prática de engenharia, trabalhando fora da universidade, e que estejam bem engajados no ambiente acadêmico. Esse percentual – 37% no caso dos professores dos departamentos majoritários da Engenharia Civil - tem diminuído (era de quase 70% em 2009).

A carga de trabalho tem que ser continuamente avaliada. Atividades fora de sala de aula relacionadas ao ensino de graduação têm que ser computadas e valorizadas. Essas realidades poderiam se expressar através de um indicador específico.

7 INDICADORES E PROCESSO DE AVALIAÇÃO

Alguns indicadores sobre o desempenho do curso foram criados para ajudar a Coordenação do Curso; da mesma forma, há um processo de avaliação das disciplinas, por meio de diferentes estratégias.

7.1 INDICADORES

7.1.1 Relação candidato/vaga

Número de candidatos do Curso 32 - Engenharia Civil e Engenharia Ambiental da Carreira 775 – Engenharia da Fuvest (“Grande Área Civil”) em primeira opção, descontados os “treineiros”, dividido pelo número de vagas do Curso, calculado anualmente.

Este índice aponta: a procura pelo Curso.

Ações a serem desenvolvidas para melhorar o índice: melhor divulgação da Engenharia Civil e da Engenharia Ambiental, participando mais intensamente de atividades como a “Universidade e as Profissões” (<http://www.usp.br/prc/uspprofi/>) e outros programas da Pró-reitoria de Cultura e Extensão Universitária relacionados ao tema; propor mudanças no vestibular, como um concurso nacional; acolher cada vez melhor o aluno ingressante tanto no momento da sua chegada quanto nos primeiros meses (uma dificuldade é que o aluno nesta fase do curso está mais ligado ao Ciclo Básico).

7.1.2 Índice de retenção

Número de alunos da habilitação Engenharia Civil com mais de cinco anos de curso, dividido pelo número total de alunos da habilitação Engenharia Civil, calculado a cada semestre (%).

7.1.3 Média de anos de permanência no curso dos alunos atrasados

Soma de todos os anos de permanência dos alunos com mais de cinco anos de curso, dividido pelo total de alunos com mais de cinco anos de curso, calculado a cada semestre (%).

Esses dois índices (7.1.2 e 7.1.3) apontam: a quantidade do problema da retenção e a sua profundidade.

Na análise destes indicadores é preciso levar em conta na que um número crescente de alunos está se envolvendo em intercâmbios e programas de duplo-diploma com escolas no exterior, assim como no Programa de Dupla Formação FAU-EP, o que naturalmente retarda a sua formatura. Também os alunos de transferência interna (Escola) e externa (outras escolas de engenharia da USP e vestibular de transferência) apresentam um comportamento especial. No entanto, a título de análise relativa, considera-se que um simples levantamento do ano de ingresso do aluno seja suficiente, guardadas as ressalvas citadas.

Ações a serem desenvolvidas para melhorar os índices (7.1.2 e 7.1.3): buscar formas de estímulo para que o aluno procure recuperar atraso, como aceitar em casos excepcionais matrícula sem pré-requisito ou em conflito (já aceito pela Escola); melhorar cada vez mais o programa de tutoria dos alunos mais problemáticos; impor restrições aos alunos em atraso, como impedir a realização de estágio em função de pendências no Ciclo Básico (já praticada na Escola); reconhecer alunos que colaborem positivamente para a melhoria dos índices, pela concessão de premiações, indicações de bolsas e participação de programas de intercâmbio, por exemplo; promover iniciativas para maior integração entre disciplinas concomitantes de cada semestre, incluindo cálculo de carga horária real dos alunos em sala de aula, de trabalhos e atividades de estudo e outras.

7.1.4 Taxa de reprovação

Número de Reprovados dividido pelo número total de alunos matriculados na disciplina, calculado a cada semestre.

Este índice aponta: a maior dificuldade dos alunos com determinada disciplina ou distorções existentes.

Ações a serem desenvolvidas para melhorar o índice: detectar os reais problemas atuando nas três partes: dificuldade intrínseca do assunto, empenho dos alunos e alternativas pedagógicas; organizar debates e comissões para aprofundar e propor soluções; promover iniciativas para maior integração entre disciplinas concomitantes de cada semestre, incluindo cálculo de carga horária real dos alunos em sala de aula, de trabalhos e atividades de estudo e outras.

7.1.5 Carga horária do professor

Número de horas equivalentes, calculado a cada semestre, definindo para cada tipo de trabalho um número de horas associado, para trabalhos e encargos assumidos pelo docente em diversos âmbitos da graduação.

Este índice aponta: a quantidade real de trabalho assumida pelo professor no que se refere à graduação.

Trabalhos voltados à graduação que podem merecer atribuição de carga aos docentes são: viagens didáticas; supervisão de trabalho de campo; aulas teóricas e práticas com horário variável; supervisão de estágio; supervisão de atividades acadêmicas científico culturais; orientação de trabalho de conclusão de curso; realização de visitas técnicas; coordenação de disciplinas; orientação de iniciação científica; supervisão de estágio não obrigatório; tutoria acadêmica (Resolução 76); tutoria de aluno de duplo diploma; tutoria de aluno fazendo aproveitamento de estudos no exterior; membro titular da CoC-Civil; membro suplente da CoC-Civil; participação em atividades de extensão envolvendo alunos de graduação (Escritório Piloto, Poli Júnior, Poli Cidadã, Bandeira Paulista, Baja, etc.).

Ações a serem desenvolvidas para melhorar o índice: valorizar e acompanhar cada vez mais o trabalho do docente fora de sala de aula dedicado à graduação, insistindo junto a instâncias superiores para que estes sejam contados na progressão da carreira e na concessão de outros benefícios; equilibrar a carga entre os diversos professores, considerando o seu regime de dedicação; incentivar os docentes a participarem do Prêmio Anual de Excelência em Docência de Graduação da Pró-reitoria de Graduação.

7.1.6 Carga horária dos alunos

Número de horas equivalentes, calculado a cada semestre, para atividades desenvolvidas pelos alunos com base na grade horária ideal, contabilizando créditos aula, créditos trabalho, horas de estudo, horas de estágio, trabalhos de campo, visitas técnicas, projetos, etc.

Este índice aponta: a quantidade de horas dedicadas pelo aluno ao curso.

As disciplinas precisam contribuir indicando as atividades realizadas. Uma forma simplificada seria refletir tudo o que não é aula nos créditos trabalho, mas é melhor discriminar as atividades.

Ações a serem desenvolvidas para melhorar o índice: distribuir melhor as atividades desenvolvidas a cada semestre dentro e fora da sala de aula; valorizar mais os créditos trabalho; melhorar continuamente a infraestrutura do Edifício Paula Souza para que o aluno seja estimulado a permanecer na Escola estudando.

7.2 PROCESSOS DE AVALIAÇÃO

Além do acompanhamento dos indicadores, há outros processos de avaliação que são promovidos continuamente, mencionados a seguir.

7.2.1 Reuniões de integração de ano

A cada início de semestre são realizadas reuniões de integração com a presença dos coordenadores das disciplinas envolvidas ou de seus prepostos, para o terceiro e para o quarto ano; o objetivo é harmonizar o calendário de provas e as demandas de trabalhos passada aos alunos. A partir de 2013, começam a serem realizadas mais duas reuniões: de meio de semestre e de avaliação do semestre, após o lançamento das notas finais; o objetivo do processo se expande, para atingir de fato uma integração de conteúdo e de práticas pedagógicas.

7.2.2 Avaliação das disciplinas

O curso conta com um processo de avaliação das disciplinas que vem se tornando a cada ano uma ferramenta de auxílio à coordenação. Trata-se de questionários simples com perguntas bem diretas e espaço para manifestações mais subjetivas. Esses questionários são tabulados e os resultados repassados aos responsáveis pelas disciplinas. Embora ainda haja uma série de dificuldades operacionais como, por exemplo, qual o momento melhor do semestre para passar o questionário ou como estimular os responsáveis pelas disciplinas a dar uma resposta a problemas detectados, o processo vem amadurecendo. O principal objetivo é conseguir uma verdadeira avaliação qualitativa, garantindo uma boa ferramenta para identificar e resolver problemas, evitando a tendência à mera classificação.

7.2.3 Avaliação do curso

A Pró-Reitoria de Graduação (PRG), através do Sistema Integrado de Indicadores da Graduação (<http://siga.ciagri.usp.br/frmApresentacao.aspx?Tipo=IN>) procura acompanhar os cursos e implementou um sistema bastante amplo de coleta de opiniões sobre os cursos e disciplinas, *por meio do qual alunos, professores e gestores avaliam aspectos do ensino de graduação da Universidade, no âmbito do curso e da Unidade em que participam, deixando registradas suas opiniões a respeito de cada disciplina e, sobretudo, acerca das condições gerais (estruturais e didáticas) sob as quais o curso se desenvolve.*

A Coordenação do Curso participa deste trabalho da melhor maneira possível para extrair dele elementos necessários para empreender ações de melhoria efetiva do curso.

7.2.4 Impactos da nova estrutura curricular

Com a nova estrutura curricular EC-3 Civil, que vai se iniciar em 2014, planejam-se mudanças de vulto, para atualizar o curso, torná-lo mais atrativo, mais motivador e mais adequado a realidades do País e internacional. Para que se gerencie corretamente esse processo de mudança é fundamental de atualizar o processo de avaliação, para que se tenha uma realimentação efetiva e se possa tomar as decisões corretas de encaminhamentos.

ANEXO

Resumo do currículo Lattes dos professores responsáveis pelas disciplinas obrigatórias

Os quadros 24 e 25 trazem resumos dos currículos Lattes dos professores responsáveis pelas disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP, do Núcleo Comum de disciplinas e das específicas do curso, respectivamente.

Quadro 24: Corpo docente – Currículo resumido dos coordenadores das disciplinas do Núcleo Comum

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
Marcelo Martinelli	IF	(http://lattes.cnpq.br/3753627053150603)
Carlos Eugenio Carneiro	IF	Possui graduação em Bacharelado de Física pela Universidade de São Paulo (1977) , mestrado em Física pela Universidade de São Paulo (1980) , doutorado em Física pela Universidade de São Paulo (1982) e pós-doutorado pela University of Oxford (1983) . Atualmente é Professor Associado da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Física da Matéria Condensada. Atuando principalmente nos seguintes temas: transições de fase, teoria de campos, simulações numéricas (http://lattes.cnpq.br/3417211259305359).
Nina Sumiko Tomita Hirata	IME	É graduada em Ciência da Computação pela Universidade de São Paulo (1989), tendo realizado o mestrado e o doutorado em Ciência da Computação também na Universidade de São Paulo (1996 e 2000, respectivamente). Realizou parte do doutorado (um ano e quatro meses) na Texas A&M University. Atualmente é professora associada no departamento de Ciência da Computação do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. Atua nas áreas de processamento e análise de imagens, reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina, com especial interesse em aprendizagem computacional em processamento e análise de imagens. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/0644408634493034)
Leila Maria Vasconcellos Figueiredo	IME	Possui graduação em Licenciatura e Bacharelado Em Matemática pela Universidade de São Paulo(1974), mestrado em Matemática pela Universidade de São Paulo(1978) e doutorado em Matemática pela Rutgers - The State University of New Jersey(1985). Atualmente é Professor Doutor da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Álgebra. Atuando principalmente nos seguintes temas:Álgebras de Lie Afins, Operadores de Vértice, Representações de Álgebras de Lie. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (http://lattes.cnpq.br/9992418453955467)
Luiz Augusto Fernandes de Oliveira	IME	Possui graduação em Bacharelado Em Matemática pela Universidade de São Paulo (1973), mestrado em Matemática pela Universidade de São Paulo (1978), doutorado em Matemática pela Universidade de São Paulo (1990) e pós-doutorado pela <i>Georgia Institute of Technology</i> (1993). Atualmente é Professor Associado da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Análise. Atuando principalmente nos seguintes temas: atrator global, estabilidade assintótica, dissipativo, função de <i>Liapunov</i> , semi-conjugação e semigrupo. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (http://lattes.cnpq.br/3121734074348043)
Rosa Maria dos Santos Barreiro	IME	Possui graduação em Bacharelado Em Matemática pela Universidade de São Paulo (1977), mestrado em Matemática pela Universidade de

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
Chaves		São Paulo (1981) e doutorado em Matemática pela Universidade de São Paulo (1990). Atualmente é professor doutor II da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Geometria Diferencial, atuando principalmente nos seguintes temas: geometria de subvariedades em formas espaciais Riemannianas e Semi-Riemannianas. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/7507242119255330)
Eduardo Toledo Santos	PCC	É Engenheiro Eletricista (mod. Eletrônica) e mestre em Engenharia Elétrica (Sistemas Digitais). Concluiu o doutorado em Engenharia Elétrica (Sistemas Eletrônicos) pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em 1998. Atualmente é Professor Doutor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Coordenador do GT Componentes BIM da Comissão Especial de Estudos sobre BIM (CEE-134) da ABNT, consultor ad hoc da FAPESP e do CNPq, bolsista produtividade em pesquisa do CNPq, membro do <i>ASCE Global Center of Excellence in Computing</i> , <i>alternate member do board of directors da International Society for Computing in Civil and Building Engineering</i> , membro do <i>BIM Technical Committee da ISCCBE</i> , membro da <i>Working Commission W78 (IT in Construction) do CIB - Intl. Council for Research and Innovation in Building and Construction</i> e Coordenador Geral da Rede de Pesquisa em Tecnologia da Informação Aplicada à Habitação de Interesse Social (FINEP) que congrega 7 universidades. Publicou 15 artigos em periódicos especializados e mais de 120 trabalhos em anais de eventos. Possui 5 capítulos de livros e 7 livros publicados/organizados. Possui 15 softwares (cinco registrados) e outros 35 itens de produção técnica. Organizou 9 eventos e participou de mais de cem no Brasil e exterior. Orientou 9 dissertações de mestrado e 3 teses de doutorado, além de ter orientado 17 trabalhos de iniciação científica nas áreas de Engenharia Civil, Educação, Engenharia Mecânica e Ciência da Computação. Recebeu 11 prêmios e/ou homenagens. Participou de 16 projetos de pesquisa. Atua na área de Engenharia Civil, com ênfase em Tecnologia da Informação, atuando principalmente nos seguintes temas: <i>Building Information Modeling (BIM)</i> , Realidade Virtual, Tecnologia da Informação, Educação à Distância, Construção Civil, Geometria, Desenho Técnico, Internet, Computação Gráfica, Geometria Descritiva e Ensino de Engenharia. (24/01/2012). (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/8615127367466231)
Augusto Camara Neiva	PQI	Possui graduação (1976), mestrado (1985) e doutorado (1993) em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Atuou em P/D na COSIPA, no IPEN e no Instituto de Física da USP. Foi gerente industrial da Mextra Metalurgia Extrativa, em Diadema, professor no Curso de Metalurgia da Faculdade de Engenharia Industrial e diretor do curso de engenharia da Universidade Metropolitana de Santos. Fez pós-doutoramento na Universidade de Birmingham, Inglaterra. Atualmente é professor no Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica da USP. Atua também junto ao Núcleo de Economia Solidária da USP. É avaliador de cursos e instituições do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. Tem experiência na área de diagramas de fases, materiais magnéticos, sinterização de pós, eletroquímica, caracterização microestrutural, pátinas artificiais, espectroscopia de

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
		fluorescência de raios X e caracterização de bens culturais. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/6166836553784725)
Pedro Kunihiro Kiyohara	IF	Possui graduação em Engenharia Industrial Modalidade Química pelo Centro Universitário da FEI (1970), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1984) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1991). Atualmente é professor associado da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Microscopia Eletrônica, atuando principalmente nos seguintes temas: microscopia eletrônica, argilas brasileiras, óxidos de alumínio (aluminas), cerâmica avançada e materiais compósitos cerâmicos (fibro-cimento). (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/3826360349871138)
Suhaila Maluf Shibli	IME	Possui graduação em Física pela Universidade Estadual de Campinas (1983), mestrado em Física pela Universidade Estadual de Campinas (1987) e doutorado em Física pela Universidade Estadual de Campinas (1991). Atualmente é professora associada do Instituto de Física da USP/São Paulo, atuando principalmente nos seguintes temas: fluidos complexos, como cristais líquidos, e ferrofluidos (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/3720341828691154)
Saulo Rabello Maciel de Barros	IME	Possui graduação em Bacharelado Em Matemática Aplicada pela Universidade de São Paulo (1980), mestrado em Matemática Aplicada pela Universidade de São Paulo (1984) e doutorado em Matemática Aplicada - <i>Universitat Bonn</i> (1989). É professor associado do departamento de Matemática Aplicada do IME-USP, o qual chefiou de 1999 a 2003. Foi vice-Diretor da Estação Ciência da Universidade de São Paulo de 2003 a 2005. Foi Coordenador geral do Curso de Ciências Moleculares da USP de 2008 a 2012. É o atual coordenador da comissão do programa de Pós-Graduação em Matemática Aplicada do IME-USP. Tem larga experiência na área de Matemática Aplicada, com ênfase em Análise Numérica, atuando principalmente nos seguintes temas: resolução numérica de EDPs, métodos <i>multigrid</i> , e métodos de diferenças finitas e espectrais para modelos globais de previsão do tempo. Tem contribuições na área de paralelismo e computação de alto desempenho de modelos meteorológicos, tendo sido pesquisador visitante do ECMWF e atua como assíduo colaborador do CPTEC-INPE. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/0746337016670411)
Flavius Portella Ribas Martins	PME	Possui graduação em Engenharia Naval pela Universidade de São Paulo (1979), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1987), mestrado em <i>Artificial Intelligence with Engineering Applications</i> pela <i>University of Wales</i> (1993) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (1999). Pesquisador do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) entre 1987 e 2008, atualmente é professor em regime de tempo integral do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica da USP. Tem se dedicado a pesquisas nas áreas de modelagem de sistemas mecânicos, robotização e visão computacional. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/2924153809014022)
Helio Wiebeck	PMT	Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1973), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1987) e doutorado em Engenharia

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
		Química pela Universidade de São Paulo (1993). Atualmente é professor doutor livre docente, professor associado da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Química, atualmente leciona e pesquisa na área de Engenharia de Materiais no Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica, com ênfase em Polímeros, atuando principalmente nos seguintes temas: reciclagem, PVC, resíduo, PVB, plastisol, materiais de alto desempenho e nanocompósitos. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/7345295932741797)

Quadro 25: Corpo docente – Currículo resumido dos coordenadores das disciplinas obrigatórias da Engenharia Civil (primeiro ao oitavo semestre)

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
Daniel Atencio	GMG	Geólogo (1982), Mestre (1986), Doutor (1991), Livre-Docente (1999) pela Universidade de São Paulo, é professor do Instituto de Geociências de USP desde 1984, destacando-se como professor paraninfo e professor homenageado de diversas turmas. É o representante brasileiro na <i>Commission on New Minerals and Mineral Names (CNMMN) / Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC)</i> da <i>International Mineralogical Association (IMA)</i> desde 1990. É autor de 25 minerais novos aprovados pela IMA. O mineral atencioíta foi nomeado em sua homenagem. É autor do livro <i>Type Mineralogy of Brazil</i> (2000), além de capítulos de livro, artigos em periódicos especializados, trabalhos em anais de eventos, resenhas, traduções, prefácio etc. Foi editor da Revista Brasileira de Geociências e atualmente é relator de várias publicações. É supervisor do Laboratório de Difractometria de Raios X do Instituto de Geociências da USP. Tem orientado dissertações de mestrado e teses de doutorado, além de grande número de trabalhos de iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso na área de Geociências. Atualmente coordena 1 projeto de pesquisa FAPESP. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/3083598884160278)
Antonio Luis de Campos Mariani	PME	Possui graduação em Bacharelado em Física pela Universidade de São Paulo (1986), graduação em Licenciatura em Física pela Universidade de São Paulo (1989), graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (1987), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (1995) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (2000). Atualmente é professor doutor da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Engenharia Mecânica, atuando principalmente nos seguintes temas: ar condicionado, medição de vazão, ventilação e aerodinâmica, com foco experimental. É membro da <i>ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers</i> , fundador do Chapter Brasil, e Presidente deste no período 2006-2008. É Coordenador do Programa Poli-Cidadã, que motiva ações e projetos de responsabilidade social na Escola Politécnica da USP e também através de seus parceiros. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/3257771642039846)
Hernán Prieto	PEA	Possui graduação, mestrado e livre-docência em Engenharia Elétrica

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
Schmidt		<p>pela Universidade de São Paulo (1982, 1989 e 2005, respectivamente) e PhD em Engenharia Elétrica pela <i>University of London</i> (1994). Desenvolveu programa de pós-doutorado na <i>The University of Akron</i> (Ohio, EUA) no ano acadêmico de 2002-2003. É docente da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo desde 1985, ocupando atualmente o cargo de Professor Associado. Tem experiência na área de Sistemas Elétricos de Potência, atuando principalmente nos seguintes temas: cálculo elétrico de redes, distribuição de energia elétrica, otimização de sistemas de distribuição, redes neurais artificiais, sistemas de informações geográficas e projeto de redes de distribuição. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/5864852480299734)</p>
Melvin Cymbalista	PRO	<p>Possui graduação em Engenharia Mecânica pelo Instituto Mauá de Tecnologia (1968), mestrado em Engenharia (Engenharia de Produção) pela Universidade de São Paulo (1975), aperfeiçoamento em Lead Assessor pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1992), aperfeiçoamento em <i>Assessor Lead Assessor Training Course</i> pela <i>Quality Management International Ltd</i> (1992), aperfeiçoamento em <i>Quality Systems Lead Auditor</i> pela <i>Registrar Accreditation Board</i> (1994) e aperfeiçoamento em <i>QFD Quality Function Deployment</i> pela <i>Comite Nacional de Ensayos no Destructivos Y Calidad</i> (1997). Atualmente é Professor Assistente da Universidade de São Paulo, Associado Ex-aluno do Instituto Mauá de Tecnologia e Diretor da Qualidade da Fundação Carlos Alberto Vanzolini. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (http://lattes.cnpq.br/1713547695814177)</p>
Laerte Idal Sznelwar	PRO	<p>Graduação em Medicina pela Universidade Estadual de Campinas (1980), DEA pelo <i>Conservatoire National des Arts et Metiers</i> (1984), doutorado em Ergonomia pela <i>Conservatoire National des Arts et Metiers</i> (1992) e pós-doutorado no <i>Laboratoire de Psychologie du Travail et de l'Action du CNAM - Psychodynamique du Travail</i> (dez 2000 a fev 2001). Professor convidado do <i>Laboratoire d'Ergonomie et Neurosciences du Travail</i> e do <i>Laboratoire de Psychologie du Travail et de l'Action du CNAM</i> (dez08 a fev09). Professor RDIDP do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência Ergonomia, Saúde do Trabalhador, Psicodinâmica do Trabalho. Integrante do Grupo de Pesquisas do TTO (Trabalho, Tecnologia e Organização do Trabalho) do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/2400439307802886)</p>
Roberto Marx	PRO	<p>Concluiu a livre docência em 2008 e o doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo em 1996. Consultor <i>ad-hoc</i> da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de S. Paulo, do CNPq e da CAPES. , Professor Doutor da Universidade de São Paulo e Consultor <i>ad-hoc</i> da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Editor associado para as áreas de Estratégia, Organização e Trabalho da revista <i>Gestão & Produção</i>. Publicou 9 artigos em periódicos especializados e 29 trabalhos em anais de eventos. Possui 8 capítulos de livros e 1 livro publicados. Possui 4 itens de produção técnica. Orientou 7 dissertações de mestrado e 5 teses de doutorado, além de ter orientado 4 trabalhos de iniciação</p>

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
Alex Kenya Abiko	PCC	científica e 9 trabalhos de conclusão de curso nas áreas de Engenharia de Produção e Administração. Recebeu 3 prêmios e/ou homenagens. Atua na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Projeto Organizacional e Organização para a Inovação. Em suas atividades profissionais interagiu com 23 colaboradores em coautorias de trabalhos científicos. Em seu currículo Lattes os termos mais frequentes na contextualização da produção científica, tecnológica e artístico-cultural são: Industria Automobilística, Organização do Trabalho, Mudança Organizacional, Grupo Semi-Autonomo, Organização Industrial, Trabalho Em Grupo, Consorcio Modular, Administração da Produção, Projeto Organizacional e Organização do Trabalho em Serviços. (20/09/2006) (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/7447214099101814)
Claudio Tavares de Alencar	PCC	Possui graduação em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1973), mestrado (1981) e doutorado (1987) em Engenharia Civil pela mesma Universidade. Atualmente é professor titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Construção Civil, atuando nos seguintes temas: cadeia produtiva da construção civil, gestão urbana e habitacional, habitação de interesse social, urbanização de favelas e sustentabilidade urbana (http://alexabiko.pcc.usp.br) (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/2958179953267876) Obteve graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (1988), mestrado (1993) e doutorado (1998) em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo. Atualmente é Professor Doutor do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP, ministrando aulas e orientando estudantes em cursos de graduação, pós-graduação e MBA. É revisor dos <i>journals</i> Real Estate: Economia & Mercados, Ambiente Construído e <i>Construction Management & Economics</i> (UK). Tem experiência na área de Gerenciamento de Empresas e Empreendimentos com ênfase em Real Estate, atuando profissionalmente e desenvolvendo pesquisas nos seguintes temas: comportamento dos mercados de real estate, parcerias público privadas, sistema de classificação de empreendimentos e regiões urbanas, sistemas de <i>funding</i> para empreendimentos do setor da construção civil, índices setoriais e ferramentas para análise de riscos. Atualmente é Presidente da <i>Latin American Real Estate Society - Lares</i> (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/1047965312058430)
Francisco Ferreira Cardoso	PCC	Graduado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1980), fez mestrado em Engenharia Civil na mesma universidade (1986), doutorado em <i>Économie et Sciences Sociales</i> na <i>École Nationale des Ponts et Chaussées</i> (1996) e pós-doutorado no <i>Centre Scientifique et Technique du Bâtiment</i> (2001), ambos na França; é Livre Docente pela USP (2003). É Professor Titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, na Especialidade Tecnologia e Gestão da Produção na Construção Civil (2009), suplente da Chefia do Departamento de Eng. de Construção Civil da Escola Politécnica da USP, coordenador do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP, vice-presidente da Comissão de Graduação da Escola Politécnica da USP, diretor de relações interinstitucionais da Associação Nacional de Tecnologia do

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
		Ambiente Construído (ANTAC) e conselheiro do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS). Atua no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) do Ministério das Cidades, sendo membro do Comitê Nacional de Desenvolvimento Tecnológico da Habitação CTECH. É pesquisador da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e da Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE). Atua principalmente nos seguintes temas: projetos de modernização produtiva; sistemas de gestão e metodologias de avaliação e de certificação; organização e gestão de empresas e de processos envolvidos na produção; gestão de suprimentos; e sustentabilidade na produção de edifícios. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/9280278115841222)
João da Rocha-Lima Junior	PCC	Engenheiro Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1968), com mestrado em Engenharia Civil pela EPUSP (1978), doutorado em Engenharia Civil-Real Estate pela EPUSP (1985) e Livre-Docência em Real Estate na EPUSP (1997). Professor Titular (2005) de Real Estate da EPUSP, coordena o Núcleo de Real Estate da Escola Politécnica, unidade de ensino em graduação, pós-graduação e MBA e de serviços e consultoria à comunidade. Ensina, desenvolve pesquisas e serviços de consultoria na área de Real Estate, com ênfase em Planejamento e Avaliação da Qualidade de Empreendimentos na sua natureza, ou abrigados em Estruturas de <i>Project Finance</i> e Securitização, atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento e economia setorial do real estate, <i>valuation</i> de empresas e empreendimentos, securitização, análise de investimentos, fundos imobiliários e outros meios de partilhamento do investimento em real estate. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/3712938361989698)
Lúcia Helena de Oliveira	PCC	Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Goiás (1981), Mestre em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1991), Doutora em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1999) e Livre docente pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2010). Atualmente é professora associada do Departamento de Engenharia de Construção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Pesquisadora na área de Engenharia Civil, com ênfase em Sistemas Prediais, atuando principalmente em conservação de água, uso racional da água e gestão do uso da água em edifícios. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/7980236087754680)
Mercia Maria Semensato Bottura de Barros	PCC	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de São Carlos (1985), mestrado (1991) e doutorado (1996) em Engenharia de Construção Civil e Urbana, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Atualmente é professor doutor do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia de Construção Civil, participando do Grupo de ensino e Pesquisa em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios. Os trabalhos realizados são focados nas linhas "Inovação e racionalização nos processos construtivos e Gestão da produção na construção civil, voltados aos temas: projetos de modernização produtiva (códigos de práticas e capacitação e certificação profissional), racionalização e Inovações em vedações verticais e horizontais e revestimentos. Atua também na área de reabilitação de edifícios com foco para as

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
		tecnologias e custos. É pesquisadora da Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE) e consultora da Associação Brasileira da Indústria de Materiais da Construção (ABRAMAT). É assessora ad hoc da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/2024376416030752)
Racine Tadeu Araujo Prado	PCC	Possui graduação em Engenharia Civil [SP Capital] pela Universidade de São Paulo (1987), mestrado e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1996). Atualmente é professor associado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, tendo realizado pesquisas em acústica, conservação e uso racional de água e energia, aquecimento de água, conforto térmico, ar condicionado, automação predial, energia solar térmica, fotovoltaica e sustentabilidade ambiental dos edifícios. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/4372554844562962)
Sérgio Cirelli Angulo	PCC	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Londrina (1999), mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2000), doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2005), pós-doutorado em Eng. Minas pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2006), e pós-doutorado pela <i>Bauhaus Universität Weimar</i> (2007). Foi docente do Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Londrina (2001) e Universidade Estadual de Campinas (2009-2010). Atuou como pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (2008-2012). Atua hoje como docente da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em regime de dedicação exclusiva. Especializado em gestão de resíduos da construção, tecnologia de reciclagem e desenvolvimento de materiais de construção. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/9114244640715077)
Ubiraci Espinelli Lemes de Souza	PCC	Formação Engenheiro civil pela EPUSP em 1983. Mestre em Engenharia de Construção Civil pela EPUSP em 1989. Doutorado pela EPUSP/ <i>Pennsylvania State University</i> em 1996. Livre docente pela EPUSP em 2001. Atividades Profissionais :Professor Associado do Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP, desde 1984, ministrando disciplinas de graduação (Tecnologia da Construção de Edifícios I e II; O Processo da Construção Civil) e de pós-graduação (Produtividade na Construção; Canteiro de Obras). Pesquisador na área de gestão dos recursos físicos (materiais, mão de obra e equipamentos) em obras de construção, sendo os trabalhos mais recentes: Alternativas para a Redução do Desperdício de Materiais nos Canteiros de Obras (coordenação do estudo, de quase uma centena de obras brasileiras, quanto ao consumo de materiais de construção); Apoio à Redução do Desperdício de Materiais na cidade de Santo André (em colaboração com a Prefeitura Municipal de Santo André-SP); Gestão do Consumo de Materiais nos Canteiros de Obras (com apoio da FINEP e Sinduscon-SP); Produtividade da Mão de obra nos Serviços de Fôrmas, Armação, Concretagem e Assentamento de Alvenaria (trabalho conjunto com construtoras paulistas e Secovi-SP); Produtividade da Mão de obra nos Serviços de Revestimentos de Piso,

Nome	Dept. Currículo resumido (Lattes)
Carlos Eduardo Nigro Mazzilli	PEF

Paredes Internas e Externas e Forro (trabalho conjunto com construtoras e fornecedores de insumos paulistas e Secovi-SP); Desenvolvimento de diretrizes de gestão para a CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo; Gestão do Consumo de Materiais nos Canteiros de Obras (trabalho financiado pela Finep e pelo Sinduscon-SP); Gestão do Fornecimento de Soluções em Aço para Estruturas de Concreto Armado (Belgo Mineira); Aprimoramento do Sinapi (Caixa Econômica Federal); Certificação de Sustentabilidade (Finep); Aprimoramento de Composições Orçamentárias para a Construção Aeroportuária (Caixa/Infraero). Consultor na área de gestão dos recursos físicos, sendo exemplos de trabalhos realizados: metodologia para o projeto de canteiro de obras (trabalho com 5 construtoras de São Paulo); estudo da produtividade na execução de redes coletoras de esgoto (em conjunto com o Cediplac e a Caesb); gestão de empreiteiros para execução de estruturas de concreto armado (Construtora Gafisa); produtividade no assentamento de alvenaria (ABCP); integração de ações de projeto e obra para aumento da produtividade nos serviços de construção (Tecnum & Corporate); melhoria da produtividade da mão de obra na execução de revestimentos internos de paredes com argamassa (com o financiamento da Comunidade da Construção de Pernambuco); organização da produção (REM); desenvolvimento de produtos habitacionais e do processo de produção (Tecnum/Cyrela); Planejamento, Produtividade e Pesquisa: geração do empreendimento / projeto / programação / produção (Cytec). (Texto informado pelo autor) (<http://lattes.cnpq.br/1511892673446395>)

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1975), mestrado em Engenharia de Estruturas pela Universidade de São Paulo (1979), doutorado em Engenharia de Estruturas pela *University of London* (1982) e livre-docência em Mecânica dos Sólidos Deformáveis pela Universidade de São Paulo (1988). Ingressou na Universidade de São Paulo em 1976, atuando subsequentemente como Auxiliar de Ensino, Professor Assistente, Professor Doutor, Professor Associado e Professor Titular, cujo cargo ocupa desde 1992. Foi Chefe do Departamento de Engenharia de Estruturas e Fundações da Escola Politécnica de 1994 a 1998, Coordenador do Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Estruturas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo de 1985 a 1987, Coordenador de Pesquisa do Departamento de Engenharia de Estruturas e Fundações da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo de 1991 a 1997 e Diretor do Laboratório de Mecânica Computacional da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo de 1989 a 1993. Realizou pós-doutorado na *Universitaet Karlsruhe*, na Alemanha (1989). Foi Professor Visitante no *Rensselaer Polytechnic Institute* (1990) e na *Michigan State University* (2000), nos Estados Unidos da América; na Universidade de *Aberdeen* (2006 e 2008), na Escócia; e na *Università Politecnica delle Marche* (2006), na Itália. É membro da *American Academy of Mechanics* (AAM) desde 1994 e do *EuroMech* desde 2010. Atua como assessor *ad hoc* do CNPq, da CAPES, da FAPESP, da FAPERJ, da FACEPE, entre outras. Foi membro do Conselho Editorial das revistas *Nonlinear Dynamics* (1993-1997) e *Meccanica* (1994-1998). Tem também atuado como revisor dos periódicos científicos *Nonlinear*

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
		<p><i>Dynamics, Meccanica, Computers & Structures, International Journal of Nonlinear Mechanics, Journal of Vibration and Control</i>, entre outros. Já organizou inúmeros congressos científicos da série <i>Pan-American Congress of Theoretical and Applied Mechanics (PACAM)</i>, inclusive como presidente (1993). Foi membro do <i>Steering Committee for PACAM Congresses</i>, entre 1994 e 2007, e <i>Regional Director for the Central and South America</i>, entre 2006 e 2007, ambos os cargos honoríficos da <i>American Academy of Mechanics</i>. Entre 2006 e 2008 coordenou, juntamente com o Professor Marian Wiercigroch, projeto de cooperação científica com a Universidade de <i>Aberdeen</i>, na Escócia, apoiado pela <i>Royal Society of London</i>. Coordena, desde 2010, o acordo de cooperação científica entre a Escola Politécnica da USP e a <i>Università Politecnica delle Marche (Ancona, Itália)</i>. Foi, entre 2011 e 2012, o coordenador da Comissão de Avaliação Setorial da USP, encarregada da avaliação de candidatos à progressão na carreira docente da área de Engenharias I. Tem experiência científica nas áreas de Engenharia Civil e Oceânica, com ênfase em Mecânica das Estruturas, atuando principalmente nos seguintes temas de investigação: análise estática e dinâmica não linear, método dos elementos finitos, controle de vibrações em estruturas, modos não lineares de vibração e modelos de ordem reduzida. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/4651290123234956)</p>
Heloisa Helena Silva Gonçalves	PEF	<p>Formada em Engenharia Civil (1974) pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), fez mestrado (1982) e doutorado (1992) em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da USP. Desde 2005 é livre-docente pelo Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica da mesma Universidade. Atualmente é Professor Associado do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Leciona disciplinas de graduação e pós graduação na Escola Politécnica (Poli) e graduação na Escola de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da USP. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Mecânicas dos Solos, atuando principalmente nos seguintes temas: comportamento de solos moles, interação solo-estrutura, valas e escavações. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/5767721584122072)</p>
Henrique Lindenberg Neto	PEF	<p>Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1970), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1981), doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1989) e pós-doutorado pela <i>Computational Mechanics Institute</i> (1990). Atualmente é Professor Doutor da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Estruturas. Atuando principalmente nos seguintes temas: Condicionamento Numérico, Estruturas reticuladas, Método dos Elementos Finitos, Métodos Numéricos. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (http://lattes.cnpq.br/7196356661855127)</p>
José Antonio Lerosa de Siqueira	PEF	<p>Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1973), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1982) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1994). Atualmente é professor - SENAI - Departamento Regional de São Paulo e professor assistente doutor da Universidade</p>

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
		de São Paulo. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Para o Empreendedorismo, atuando principalmente nos seguintes temas: empreendedorismo, trabalho colaborativo, ensino de engenharia, indústria da construção e projeto estrutural. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/2207507042521968)
Mário Eduardo Senatore Soares	PEF	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1986), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1992) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1998). Atualmente é Professor doutor da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Estruturas. Atuando principalmente nos seguintes temas: dinâmica, modos de vibração, modos não lineares, variedades invariantes, oscilações não lineares. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (http://lattes.cnpq.br/6148412800838225)
Oswaldo Shigueru Nakao	PEF	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1973), graduação em Matemática pelo Centro Universitário de Brasília (1976), mestrado (2000) e doutorado em Engenharia Civil (Estruturas) pela Universidade de São Paulo (2005). Autor de textos didáticos para o ensino médio e superior, tem atuado na formação de professores de Matemática do ensino médio e de Engenharia do ensino superior. Atualmente é professor doutor da Universidade de São Paulo. Na graduação, leciona as disciplinas de Resistência dos materiais e na pesquisa, a ênfase é em Teoria das Estruturas e em processos de ensino e aprendizagem. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/4456799338169277)
Tulio Nogueira Bittencourt	PEF	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de Brasília (1984), mestrado em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1988) e doutorado em Engenharia de Estruturas - <i>Cornell University</i> (1993). Atualmente é professor associado da Universidade de São Paulo, Diretor Presidente e membro do Conselho do Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON). Atua como revisor dos periódicos: <i>Engineering Fracture Mechanics</i> , <i>ACI Materials Journal</i> , <i>ACI Structural Journal</i> , <i>Journal of Engineering Mechanics (ASCE)</i> , <i>Revista Concreto & Construções - IBRACON</i> , <i>Revista Sul-Americana de Engenharia Estrutural</i> , <i>Revista Engenharia Civil - Universidade do Minho</i> , <i>Revista IBRACON de Estruturas e Materiais - RIEM</i> . Tem experiência na área de Estruturas, com ênfase em Estruturas de Concreto, atuando principalmente nos seguintes temas: mecânica da fratura do concreto, modelagem computacional não-linear via método dos elementos finitos, análise experimental e monitoração de estruturas. É também membro do ACI (<i>American Concrete Institute</i>), do fib (<i>International Federation for Structural Concrete</i>), TRB (<i>Transportation Research Board</i>), RILEM (<i>International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures</i>), IA-FraMCoS (<i>International Association on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures</i>) e IABMAS (<i>International Association for Bridge Maintenance and Safety</i>). Palestrante convidado em eventos nacionais e internacionais. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/3548554171023581)
Valdir Pignatta e Silva	PEF	Concluiu o doutorado em Engenharia Civil - Estruturas na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo em 1997. Pós-doutorado pela Universidade de Coimbra. Professor Doutor da EPUSP.

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
		<p>Pesquisador com bolsa de produtividade CNPq. Revisor de: <i>Journal of Structural Engineering</i> (ASCE), <i>Construction and Building Materials</i> (Elsevier), <i>Fire Safety Journal</i> (Elsevier), <i>Fire and Materials</i> (Wiley), <i>Journal of Structural Fire Engineering</i> (Multi-Science), <i>Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences</i> (ABCM), REM - Revista da Escola de Minas, Revista IBRACON de Estruturas e Materiais - RIEM, Revista Sul-Americana de Engenharia Estrutural - RSAEE, Revista Produção (ABEPRO), Cadernos de Engenharia de Estruturas (EESC), Revista da Estrutura de Aço (CBCA), Revista Ambiente Construído e Revista <i>Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia</i>. Assessor <i>ad hoc</i> da CAPES, CNPq, FAPESP, FAPEMIG e FAPERJ. Vice-presidente da ALBRASCI. Publicou mais de 40 artigos em periódicos especializados e mais de 100 trabalhos em anais de eventos. Possui 6 livros publicados (sétimo no prelo) e 7 capítulos de livros. Possui 6 softwares e outros 150 itens de produção técnica. Participou de mais de 30 eventos no exterior e 50 no Brasil. Orientou 3 teses de doutorado, 9 dissertações de mestrado e co-orientou 2 dissertações de mestrado. Pesquisador principal de projeto temático FAPESP. Coordenou 1 projeto CNPq. Foi coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da EPUSP. Atua na área de Engenharia de Estruturas, com ênfase em "Engenharia de estruturas em situação de incêndio". Interagiu com mais de 60 colaboradores em coautorias de trabalhos científicos. Membro da IAFSS, ALBRASCI, IBRACON, ABECE e GSI/USP. Em seu Currículo Lattes, os termos mais frequentes na contextualização da produção científica e tecnológica são: Incêndio, Estruturas de aço e Estruturas de concreto. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/2431468701531047)</p>
Waldemar Coelho Hachich	PEF	<p>Graduou-se em Engenharia Civil (1972) e obteve o mestrado em Engenharia de Estruturas (1978), ambos na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Obteve seu doutorado em Engenharia Geotécnica no <i>Massachusetts Institute of Technology</i> (1981). Atualmente é professor titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e membro do conselho diretor da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica. Suas áreas de interesse e experiência, dentro da Engenharia Civil, são: Mecânica dos Solos, Fundações, Análise de Riscos Geotécnicos, Modelos Probabilistas e Mecânica dos Solos Computacional. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/2310050241397290)</p>
Kamel Zahed Filho	PHA	<p>Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1978), mestrado em Engenharia Hidráulica e Sanitária pela Universidade de São Paulo (1984) e doutorado em Engenharia Hidráulica e Sanitária pela Universidade de São Paulo (1990). Atualmente é Professor Doutor da Universidade de São Paulo e Engenheiro da Companhia de Saneamento Básico de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Engenharia Hidráulica. Atuando principalmente nos seguintes temas: previsão de consumos, distribuição de água, consumo de água, saneamento, controle operacional por computador e operação de reservatórios. (http://lattes.cnpq.br/1489153436785222)</p>
Monica Ferreira do Amaral Porto	PHA	<p>Possui graduação em Engenharia Civil Escola Politécnica pela Universidade de São Paulo (1978), mestrado em Engenharia Civil [Sp-Capital] pela Universidade de São Paulo (1983) e doutorado em</p>

Nome	Dept. Currículo resumido (Lattes)	
Paolo Alfredini	PHA	<p>Engenharia Civil [Sp-Capital] pela Universidade de São Paulo (1993). Atualmente é Professora Titular da Universidade de São Paulo e pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Exerce o cargo de Vice-Chefe do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da EPUSP. Exerce o cargo de Diretor Presidente da Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica - FCTH. Foi presidente da Associação Brasileira de Recursos Hídricos e diretora da <i>Intenational Water Resources Association</i>. Tem experiência na área de Recursos Hídricos, com ênfase em Qualidade da Água, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade da água, gestão integrada de recursos hídricos, gerenciamento de recursos hídricos, gestão de recursos hídricos e qualidade da água. Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/8197805165052069)</p> <p>Possui Graduação em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1979), título reconhecido em <i>Ingegneria Civile Sezione Idraulica</i> pela <i>Università degli Studi di Padova</i>, Itália; Mestrado em Engenharia Civil - Hidráulica pela Escola Politécnica Universidade de São Paulo (1983); Doutorado em Engenharia Civil - Obras Hidráulicas pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1988); Livre-Docência em Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1992). É Professor Titular da Universidade de São Paulo e da Escola de Engenharia do Instituto Mauá de Tecnologia e Engenheiro VI do Centro Tecnológico de Hidráulica do Departamento de Águas e Energia Elétrica. Tem experiência profissional e acadêmica na área de Engenharia Civil com ênfase nos seguintes temas: Engenharia Costeira, Engenharia Portuária, Processos Marítimos, Hidráulica Estuarina, Dragagem e Modelação Física. Está credenciado para orientação plena de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. É membro do Conselho do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental e da Congregação da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Desde 1995 é o Responsável pela Área de Hidráulica Marítima - Engenharia Portuária e Costeira - do Laboratório de Hidráulica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Atualmente é Professor Responsável pelas disciplinas de Hidráulica Geral I no Curso de Engenharia Civil e Ambiental, Portos e Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas no Curso de Engenharia Civil, Hidrodinâmica Portuária no Curso de Engenharia Naval, Manobrabilidade de navios em Portos e Hidrovias no Curso de Engenharia Naval e Obras Marítimas, Processos Marítimos, Impacto das Mudanças Climáticas nos Projetos de Obras Marítimas no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. É Professor Colaborador na disciplina de Impacto Ambiental de Obras Hidráulicas, no Curso de Graduação em Engenharia Civil e em Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. É Professor Orientador do Trabalho de Formatura em Engenharia Civil e em Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. É Professor Responsável pela disciplina Obras e Gestão de Portos e Costas no Curso de Graduação em Engenharia Civil da Escola de Engenharia Mauá do</p>

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
		<p>instituto Mauá de Tecnologia. É membro do Comitê Científico do Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos e da Revista Brasileira de Recursos Hídricos da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Atua como Consultor <i>ad hoc</i> da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP. É revisor do <i>Journal Scientia Agricola</i> da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo. É Agente Técnico de projetos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - FEHIDRO. É Coordenador Técnico de projetos do FEHIDRO. É Sub-Coordenador do Projeto Rede Litoral do Edital CAPES - Ciências do Mar e responsável pela cooperação internacional com o <i>Politecnico di Torino</i> (Itália). É integrante do Laboratório de Engenharia Ambiental e Biomédica. É autor do livro <i>Obras e Gestão de Portos e Costas - A técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental</i>, adotado como referência nas principais Escolas de Engenharia do país. É autor de 7 publicações, mais de 30 artigos em periódicos científicos nacionais e internacionais e mais de 130 contribuições em eventos científicos nacionais e internacionais. Já orientou mais de 100 alunos da graduação ao pós-doutorado. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/5445539513176727)</p>
Podalyro Amaral de Souza	PHA	<p>Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1971), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1978) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1985). Atualmente é Professor assistente doutor da Universidade de São Paulo e Assessor <i>ad hoc</i> da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Atuando principalmente nos seguintes temas:Vertedores, Salto de Esqui e estruturas Hidráulicas. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (http://lattes.cnpq.br/7803804023890055)</p>
Renan Kleber Contrera	PHA	<p>Possui graduação em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (2000), Mestrado (2003) e Doutorado (2008) pelo Departamento de Hidráulica e Saneamento da EESC - USP. De julho a dezembro de 2008 foi assessor do Secretário Municipal de Desenvolvimento Sustentável, Ciência e Tecnologia da Prefeitura de São Carlos, atuando no processo de encerramento do Aterro de Resíduos da Construção Civil de São Carlos. De janeiro a maio de 2009 foi chefe da Divisão de Gestão de Resíduos Sólidos da Secretaria Municipal de Serviços Públicos da Prefeitura de São Carlos. De junho de 2009 a julho de 2011 analisou e gerenciou projetos de Saneamento para Sabesp através do Consórcio ETEP, Enger, Maubertec. Atualmente é professor do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Tratamento de Águas Residuárias e Resíduos Sólidos, atuando principalmente nos seguintes temas: tratamentos anaeróbio e aeróbio, esgoto sanitário, aterros sanitários, resíduos sólidos urbanos, lixiviados de aterros sanitários, reatores operados em bateladas sequenciais, reator anaeróbio horizontal de leito fixo e filtros biológicos.</p>
Renato Carlos Zambon	PHA	<p>Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1991), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1998) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo com período sanduíche na <i>University of California, Los Angeles</i></p>

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
		(2008). Atualmente é Professor Doutor de Engenharia Ambiental e de Recursos Hídricos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência nas áreas de Engenharia Hidráulica, Sanitária e de Recursos Hídricos e atua principalmente nos seguintes temas: redes de abastecimento de água, adutoras, transientes, análise de sistemas de recursos hídricos, operação de reservatórios, geração de energia, desenvolvimento de softwares para engenharia, desenvolvimento de modelos de simulação e de otimização. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/9734105344199373)
Sidney Seckler Ferreira Filho	PHA	Possui Graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1988), Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1993) e Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1996). Atualmente é Professor Associado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária e Ambiental, com ênfase nas áreas de tratamento convencional e avançado de águas de abastecimento, tratamento de águas residuárias, processos físico-químicos de tratamento e qualidade da água. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/4147091156014087)
Claudio Barbieri da Cunha	PTR	Engenheiro Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1983). Mestrado (1991) e Doutorado (1997) em Engenharia de Transportes pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Pós-doutoramento no <i>Industrial and Systems Engineering</i> , Universidade da Flórida (EUA) (2003-2004). Professor Associado 3 do Departamento de Engenharia de Transportes da EPUSP. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da EPUSP desde 2004. Vice-Presidente da Comissão de Pós-Graduação (CPG) da Escola Politécnica da USP desde fevereiro de 2012. Atua na área de Engenharia de Transportes, com ênfase em Logística, Planejamento e Operação de Transportes, Transporte de Carga, envolvendo a modelagem matemática e o desenvolvimento de algoritmos de solução para problemas em roteirização e programação de veículos, localização e projeto de redes logísticas, transporte ferroviário, entre outros. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/5689491238283383)
Edvaldo Simões da Fonseca Junior	PTR	Possui graduação em Engenharia Cartográfica pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1985), mestrado em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo (1996), com estágio na Universidade de Nottingham - Inglaterra (1995) e doutorado em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo (2002), com estágio na Universidade de Calgary - Canadá (1999-2000). Atualmente é professor Doutor 2 da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geodésia, atuando principalmente nos seguintes temas: GNSS, posicionamento por satélites, geodésia, redes geodésicas, monitoramento de estruturas com instrumentos geodésicos e controle de veículos. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/0850119014604412)
Ettore José Bottura	PTR	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1974), mestrado em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo (1990) e doutorado em Engenharia de Transportes pela

Nome	Dept.	Currículo resumido (Lattes)
		Universidade de São Paulo (1998). Atualmente é professor doutor da Universidade de São Paulo na disciplina PTR 2378 - Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres e diretor - Vetec Engenharia S C Ltda. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/3423612974764710)
Felipe Issa Kabbach Junior	PTR	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1974), mestrado em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo (1985) e doutorado em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo (1993). É professor da Escola Politécnica da USP desde 1978. Tem experiência na área de Engenharia Civil - Transportes, com ênfase em Infraestrutura Urbana, Rodovias, Sistemas Viários Urbanos, Ferrovias, Sistemas de Transporte Público e Infraestrutura Portuária. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/9968292095595723)
Jorge Eduardo Leal Medeiros	PTR	Engenheiro de Aeronáutica - Aeronaves pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1969), <i>Attestation d'Études Approfondies - A.E.A.</i> em Matemática Aplicada Pesquisa Operacional e Estatística pela <i>Université Scientifique et Medicale de Grenoble</i> França (1972) e Doutor em Engenharia Naval pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1980). É professor doutor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo desde 1980, assessor da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e consultor em projetos de engenharia de transporte e logística, especialmente em transporte aéreo e aeroportos. É assessor da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e foi diretor adjunto comercial da VARIG e diretor da Atech (aviação civil), da VASP (planejamento) e da <i>Translor/Ryder</i> (logística e operações), e engenheiro sênior da Hidroservice. Tem experiência em Engenharia de Transportes, com ênfase em planejamento e organização de sistemas de transporte e de logística, atuando principalmente em transporte aéreo, empresas aéreas, aeroportos, avaliação econômica e operacional e segurança de voo, áreas em que desenvolve pesquisas. É piloto privado desde 1967. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/2019522373165992)
José Alberto Quintanilha	PTR	Bacharel em Estatística pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (1979), Mestre em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (1988), Doutor e Livre-Docente em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo (1996 e 2005). É Professor Associado do Departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica da USP onde coordena o Laboratório de Geoprocessamento e Bolsista Produtividade e Pesquisa Nível 2 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Tem experiência em Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade de bases de dados para sistemas de informações geográficas; sensoriamento remoto orbital, geoprocessamento e classificação em imagens com ênfase em aplicações para planejamento urbano e de transportes e aplicações ambientais. Atualmente está credenciado junto aos programas de pós-graduação em Engenharia de Transportes da EPUSP e Ciência Ambiental (PROCAM) da USP. (Texto informado pelo autor) (http://lattes.cnpq.br/1334398456531126)

Nome	Dept. Currículo resumido (Lattes)
José Tadeu Balbo	PTR <p data-bbox="592 215 1437 2060">Graduado em Engenharia Civil (1984), mestrado em Engenharia de Transportes (1990) e doutorado em Engenharia (1993), todos pela Universidade de São Paulo com programa de doutorado sanduíche da CAPES na Escola Politécnica Federal de Zurique, Suíça (1992-1993). É também o primeiro Livre Docente em Projeto e Construção de Pavimentos pela USP em 1999. Atualmente é professor Associado 3 da Universidade de São Paulo, membro do Comitê de Pavimentos de Concreto (AFD50) e do Comitê de Reabilitação de Pavimentos (AFD70) do <i>Transportation Research Board - National Academy of Sciences</i>, revisor do <i>International Journal of Pavement Engineering</i> e do <i>Journal of the Transportation Research Board</i>, editor do <i>International Journal of Pavement Engineering</i> e do <i>International Journal of Pavement Research and Technology</i>. Em associações internacionais, foi membro de ligação para o Brasil (2001-2006) da <i>International Society for Concrete Pavements - ISCP</i>, sendo posteriormente seu diretor (2006-2010), tendo sido, em 2009, eleito seu Vice-Presidente (mandato de 2010 a 2014). Foi também coordenador de comitê de rodovias em concreto do Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON (2004-2009); é atualmente Diretor 2o. Secretário do IBRACON (2011-2013). Em 2008 atuou como Professor Visitante na Universidade de <i>Illinois em Urbana-Champaign</i>, na área de pesquisas de pavimentos de concreto delgado, com análise de dados de deformações e temperaturas em placas de concreto. Também participa de pesquisa na Universidade de Minnesota (<i>Twin Cities</i>) sobre recapeamentos asfálticos sobre antigos pavimentos de concreto. Tem experiência na área de Engenharia de Construção Civil, com ênfase em pavimentação (materiais e análise estrutural), atuando principalmente nos seguintes temas de pesquisa: pavimentos de concreto, materiais de pavimentação, gerência de pavimentos, mecânica de pavimentos e instrumentação de pavimentos, modelagem estrutural de pavimentos asfálticos, reciclagem de pavimentos de concreto e materiais alternativos. É autor de dois livros didáticos sobre pavimentação asfáltica para engenheiros empregados como livro texto de ensino de graduação em diversas faculdades de engenharia civil no Brasil. É também autor do livro "Pavimentos de Concreto", um manual de boas práticas de análise, projeto, construção e restauração de pavimentos rígidos. Atualmente é membro da Comissão de Modernização do Curso de Graduação em Engenharia Civil e do Ciclo Básico de Engenharia; também é Membro da Comissão para Estudo e implantação do curso de graduação em Engenharia Nuclear na USP. Possui grande experiência na análise de degradação de pavimentos asfálticos e de concreto, já tendo analisado diversos casos e emitido pareceres junto a inúmeras empresas privadas e órgãos públicos tais como o extinto DNER, a PMSP, a INFRAERO e o Exército Brasileiro. É membro da Comissão de Normalização de Materiais e técnicas de projetos de pavimentação da PMSP desde 2002, tendo sido o responsável pela introdução de modernas técnicas de dimensionamento de pavimentos de concreto e recapeamentos asfálticos no âmbito da PMSP no período 2002-2004. Possui grande experiência na instrumentação de ensaios em laboratório e na instrumentação de pavimentos em campo. Possui experiência de ensino e pesquisa de pavimentação em nível internacional. (Texto informado pelo autor)</p>

Nome	Dept. Currículo resumido (Lattes)
Liedi Legi Bariani Bernucci	PTR
	<p>(http://lattes.cnpq.br/5869205330172001)</p> <p>Possui graduação em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1981), mestrado em Engenharia Geotécnica pela Universidade de São Paulo (1987), tendo feito pesquisa para seu mestrado no <i>Institut Fuer Grundbau und Bodenmechanik - Eidgenoessische Technische Hochschule Zürich, ETHZ</i>, Suíça, onde permaneceu de 1984 a 1986. Retornou à mesma Instituição suíça para seu doutorado sanduíche com bolsa da FAPESP (1988-1989) e finalizou seu doutorado em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo (1995). Realizou sua Livre-Docência em 2001 e tornou-se em 2006. Professora Titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, da qual é docente desde 1986. É atualmente a Chefe do Departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica da USP (2011-2013), cargo que ocupa pela terceira vez. Atua na área de Infraestrutura de Transportes: Vias Urbanas, Rodovias, Aeroportos e Ferrovias. Formou diversos alunos de graduação, de mestrado e de doutorado; supervisionou pós-doutorados; é autora do Livro "Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros, juntamente com Laura M.G. Motta, Jorge A P Ceratti e Jorge B. Soares; publicou mais de 100 trabalhos; foi editora da Transportes, de 1999 a 2003; coordena projetos de pesquisa financiados por órgãos de fomento, agências e por empresas públicas e privadas; foi coordenadora da Comissão de Asfalto do IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustível em 2007, coordenou o 19o. Encontro de Asfalto em 2008, e coordenou a área científica do Congresso Brasileiro de Rodovias e Concessões em 2009 e em 2011. Participa de diversas associações e grupos de trabalhos de normalização e estudos. (Texto informado pelo autor)</p> <p>(http://lattes.cnpq.br/4636988573211375)</p>
Telmo Giolito Porto	PTR
	<p>Engenheiro Civil pela Escola Politécnica da USP (1978) com Especialização em Finanças CEAG pela Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (1980). Mestre em Estruturas e Fundações (1984) e Doutor em Engenharia de Transportes (1992) pela Escola Politécnica da USP. É Professor Doutor (RTP) do Departamento de Engenharia de Transportes desde 1980. Tem extensa experiência profissional no setor de projeto e gestão de infraestruturas e serviços no transporte ferroviário e rodoviário. Iniciou sua carreira como Engenheiro da Rede Ferroviária Federal, chegando a Diretor de Operação e Manutenção da CPTM e Superintendente de Trens Urbanos de São Paulo da CBTU. No setor rodoviário, foi Diretor de Operações da VIANORTE S/A – Concessionária Rodoviária Anhanguera Norte. Atualmente, é Diretor Comercial e de Desenvolvimento de Negócios da Empresa Tejofran de Saneamento e Serviços Ltda.</p>