

Projeto Político Pedagógico - Estrutura Curricular 2

Habilitação em Engenharia Civil

Escola Politécnica da USP

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

São Paulo, março de 2013

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	Comissão de Coordenação de Curso da Engenharia Civil – CoC-Civil	8
2	HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP – EC-2	9
2.1	Histórico.....	12
2.2	Proposta político pedagógica	14
2.2.1	Objetivos do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP.....	14
2.2.2	Habilidades e competências do Engenheiro Civil	14
2.2.3	Atribuições profissionais do Engenheiro Civil.....	15
2.2.4	Fundamentos da Estrutura Curricular 2 – EC-2	15
2.2.5	Conteúdos das disciplinas voltadas aos tópicos de formação profissional.....	17
2.2.6	Estágios curriculares obrigatórios supervisionados e trabalho final de curso	18
2.2.7	Outras trajetórias para o processo formativo.....	20
3	INFORMAÇÕES GERAIS E NUMÉRICAS SOBRE O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP	23
3.1	Vestibular e opção interna	23
3.2	Duração do curso	24
3.3	Carga horária mínima obrigatória.....	24
3.4	Grade curricular	25
3.4.1	Disciplinas obrigatórias.....	25
3.4.2	Disciplinas optativas eletivas passíveis de serem oferecidas	28
4	DUPLA FORMAÇÃO FAU-EP	30
5	RECURSOS E INSTALAÇÕES.....	34
5.1	Corpo Docente	34
5.2	Salas de aula.....	41
5.3	Salas de estudos	42
5.4	Salas de computadores.....	42
5.5	Biblioteca	42
5.6	Laboratórios	42
5.6.1	InovaLab@POLI	43
5.6.2	Laboratórios do Departamento de Engenharia de Construção Civil	43
5.6.3	Laboratórios do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica	48
5.6.4	Laboratórios do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental.....	52
5.6.5	Laboratórios do Departamento de Engenharia de Transportes	55
5.7	Corpo técnico.....	57

6	INFORMAÇÕES ADICIONAIS.....	58
6.1	Vestibular.....	58
6.2	Evasão e retenção.....	59
6.3	Reprovações nas disciplinas	60
6.4	Desempenho dos alunos.....	63
6.5	Corpo docente	63
7	INDICADORES E PROCESSO DE AVALIAÇÃO	64
7.1	Indicadores.....	64
7.1.1	Relação candidato/vaga.....	64
7.1.2	Índice de retenção.....	64
7.1.3	Média de anos de permanência no curso dos alunos atrasados	64
7.1.4	Taxa de reprovação	65
7.1.5	Carga horária do professor	65
7.1.6	Carga horária dos alunos	65
7.2	Processos de avaliação	66
7.2.1	Reuniões de integração de ano	66
7.2.2	Avaliação das disciplinas	66
7.2.3	Avaliação do curso	66
7.2.4	Renovação da estrutura curricular	66
8	EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS, BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA E PROFESSORES RESPONSÁVEIS	67
8.1	4320301 - Física III para Engenharia (3º Sem).....	67
8.2	4320303 – Laboratório de Física III para Engenharia	67
8.3	GMG2201 - Elementos de Mineralogia e Geologia (3º Sem)	68
8.4	MAT2455 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia III (3º Sem).....	68
8.5	PCC2261 - Física das Construções (3º Sem)	69
8.6	PEF2200 – Introdução à Mecânica das Estruturas (3º Sem).....	70
8.7	PMC2237 – Mecânica dos Fluidos XI (3º Sem).....	70
8.8	PTR2201 – Informações Espaciais I (3º Sem).....	71
8.9	4320402 - Física IV para Engenharia (4º Sem)	72
8.10	4320404 – Laboratório de Física IV para Engenharia (4º Sem)	72
8.11	MAT2456 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia IV (4º Sem).....	73
8.12	PCC2200 – Técnicas de Planejamento de Empreendimentos (4º Sem).....	73
8.13	PEA2290 - Eletrotécnica Geral (4º Sem).....	74
8.14	PEF2201 – Resistência dos Materiais e Estática das Construções I (4º Sem)	75
8.15	PHD2218 – Introdução à Engenharia Ambiental (4º Sem).....	75
8.16	PRO2201 – Estatística I (4º Sem)	76

8.17	PTR2202 – Informações Espaciais II (4º Sem).....	77
8.18	PCC2301 - Gestão da Produção na Construção Civil I (5º Sem).....	77
8.19	PCC2345 - Materiais de Construção Civil I (5º Sem)	79
8.20	PCC2360 – Laboratório de Materiais de Construção Civil I (5º Sem)	80
8.21	PEF2301 - Resistência dos Materiais e Estática das Construções II (5º Sem).....	81
8.22	PEF2303 - Estruturas de Concreto I (5º Sem)	81
8.23	PHD2303 - Hidráulica Geral I (5º Sem)	82
8.24	PHD2307 - Hidrologia Aplicada (5º Sem).....	83
8.25	PTR2355 – Princípios de Geoprocessamento (5º Sem)	84
8.26	PTR2378 – Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres (5º Sem).....	85
8.27	PCC2302 - Gestão da Produção na Construção II (6º. Sem)	86
8.28	PCC2346 - Materiais de Construção Civil II (6º. Sem)	88
8.29	PCC2361 – Laboratório de Materiais de Construção Civil II (6º. Sem).....	88
8.30	PEF2302 - Mecânica das Estruturas I (6º. Sem)	89
8.31	PEF2304 - Estruturas de Concreto II (6º. Sem)	91
8.32	PEF2305 - Mecânica dos Solos (6º. Sem)	91
8.33	PHD2304 - Hidráulica Geral II (6º. Sem).....	92
8.34	PRO2206 - Economia Geral (6º. Sem)	93
8.35	PTR2377 - Princípios Básicos de Engenharia de Tráfego (6º. Sem).....	93
8.36	PCC2435 - Tecnologia da Construção de Edifícios I (7º Sem)	94
8.37	PCC2461 - Planejamento e Engenharia Urbanos (7º Sem).....	95
8.38	PCC2465 - Sistemas Prediais I (7º Sem)	95
8.39	PEF2401 - Mecânica das Estruturas II (7º Sem).....	96
8.40	PEF2402 - Estruturas Metálicas e de Madeira (7º Sem).....	97
8.41	PEF2403 - Obras de Terra (7º Sem)	98
8.42	PHD2305 - Hidráulica Geral III (7º Sem).....	99
8.43	PHD2411 - Saneamento I (7º Sem)	99
8.44	PTR2477 – Pavimentos (7º Sem).....	100
8.45	PCC2410 - Planejamento e Gestão de Investimentos (8º Sem)	102
8.46	PCC2436 - Tecnologia da Construção de Edifícios II (8º Sem)	103
8.47	PCC2466 - Sistemas Prediais II (8º Sem)	104
8.48	PEF2404 - Pontes e Grandes Estruturas (8º Sem).....	105
8.49	PEF2405 – Fundações (8º Sem).....	106
8.50	PHD2412 - Saneamento II (8º Sem)	107
8.51	PHD2415 – Portos, Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas (8º Sem)	108

8.52	PHD2416 – Barragens e Estruturas Hidráulicas (8º Sem)	109
8.53	PTR2451 - Economia e Planejamento de Sistemas de Transportes (8º Sem).....	109
8.54	0300001 - Trabalho de Formatura para Engenharia Civil I (9º Sem)	110
8.55	PRO2303 - Princípios de Administração de Empresas (9º Sem).....	111
8.56	PTR2505 - Transporte Aéreo e Aeroportos (9º Sem)	112
8.57	0300002 - Trabalho de Formatura para Engenharia Civil II (10º Sem).....	113
8.58	DFD0451 - Instituições de Direito (10º Sem).....	114

1 INTRODUÇÃO

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 conduzido.

Dentre outras iniciativas, a que levou à criação de um grupo para discutir a flexibilização dos itinerários formativos dos alunos nas diferentes modalidades ou habilitações foi a que teve maior impacto. Em março de 2010 o grupo concluiu o seu trabalho, cuja essência foi aprovada em reunião da Comissão de Graduação - CG da Escola de novembro de 2011 e pela sua Congregação em setembro de 2012, passando a ser adotada a partir de 2014.

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 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.

A adoção dessas ideias levou a reorganização do Ciclo Básico de formação comum e dos diferentes cursos, dentre eles o de Engenharia Civil.

No entanto, essas mudanças dar-se-ão de forma gradativa, e a estrutura curricular vigente, 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 na Escola: o válido para alunos ingressantes até 2013 e o aplicáveis àqueles com ingresso a partir de 2014.

O Projeto Político Pedagógico da Estrutura Curricular 2 da habilitação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP, aqui apresentado, é composto por dois documentos:

- Ciclo Básico;
- Habilitação em Engenharia Civil.

O primeiro documento refere-se à parte comum a todas as engenharias ensinadas na Escola Politécnica da USP e foi elaborado por uma comissão especialmente encarregada da coordenação do conjunto de disciplinas.

Sua existência explica-se pelo fato de 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. Não obstante o ingresso na “Grande Área Civil”, nos dois primeiros semestres 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 são separados dos demais,

formando a “Grande Área”; no terceiro e quarto semestres, grande parte dos temas das disciplinas continuavam sendo básicos, mas os alunos passam a ter disciplinas específicas.

Parte dessas disciplinas de formação básica, oferecidas nos dois primeiros semestres do curso, são tratadas no documento “Ciclo Básico”. Elas, combinadas com outras aqui cobertas, respondem pela grande maioria dos tópicos do núcleo de conteúdos básico exigidos pela Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia:

- I - Metodologia Científica e Tecnológica - tratado em diferentes disciplinas, do Ciclo Básico e em cobertas por esse documento;
- II - Comunicação e Expressão – tratado em diferentes disciplinas, principalmente dos núcleos de conteúdos profissionalizantes e específicos e coberto por esse documento;
- III - Informática - Ciclo Básico;
- IV - Expressão Gráfica - Ciclo Básico;
- V - Matemática - Ciclo Básico e coberto por esse documento;
- VI - Física - Ciclo Básico e coberto por esse documento;
- VII - Fenômenos de Transporte - coberto por esse documento;
- VIII - Mecânica dos Sólidos - tratado em diferentes disciplinas, do Ciclo Básico e em cobertas por esse documento;
- IX - Eletricidade Aplicada - coberto por esse documento;
- X - Química - Ciclo Básico e coberto por esse documento;
- XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais - tratado em diferentes disciplinas, do Ciclo Básico e em cobertas por esse documento;
- XII - Administração – coberto por esse documento;
- XIII - Economia - coberto por esse documento;
- XIV - Ciências do Ambiente - coberto por esse documento;
- XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania - tratado em diferentes disciplinas, principalmente dos núcleos de conteúdos profissionalizantes e específicos e coberto por esse documento.

As demais disciplinas, incluindo as comuns do terceiro e quarto semestres, são tratadas no presente documento.

Este documento é composto por oito capítulos, incluindo esse introdutório:

1. Habilitação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP – EC-2
2. Informações gerais numéricas sobre o curso de Engenharia Civil
3. Dupla Formação FAU-EP
4. Recursos e instalações
5. Dados adicionais
6. Análise e encaminhamentos
7. Indicadores e processo de avaliação
8. Ementas das disciplinas obrigatórias e professores responsáveis

Seguem informações sobre a Comissão de Coordenação de Curso da Engenharia Civil – CoC-Civil.

1.1 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)¹.

2 HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP – EC-2

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.

¹ Francisco Ferreira Cardoso é graduado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1980), fez mestrado em Engenharia Civil na mesma universidade (1986), doutorado em *Économie et Sciences Sociales* na *École Nationale des Ponts et Chaussées* (1996) e pós-doutorado no *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (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 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>)

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.

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

Como consta do documento Ciclo Básico, outros departamentos da Escola ou de outras unidades da USP são responsáveis por grande parte dos tópicos do núcleo de conteúdos básicos:

Instituto de Física:

VI - Física.

Departamento de Matemática Aplicada – MAP:

III - Informática.

Departamento de Matemática – MAT:

V - Matemática.

Departamento de Engenharia Mecânica – PME:

VII - Fenômenos de Transporte;

VIII - Mecânica dos Sólidos.

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.

Departamento de filosofia e teoria geral do direito – DFD:

XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

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.

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:

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

Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica – PEF:

- XVII – Geotecnia;
- XXIX - Mecânica Aplicada;
- 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 respondem por um conjunto menor de tópicos do núcleo de conteúdos profissionalizantes:

Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas – PEA:

- X - Eletromagnetismo.

Departamento de Matemática Aplicada – MAP:

- XXX - Métodos Numéricos.

Departamento de Mineralogia e Geotectônica – GMG:

- XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios.

Os quatro departamentos supracitados respondem igualmente por uma série de tópicos do núcleo de conteúdos específicos previstos na Resolução CNE/CES 11, que “se constitui em extensões

e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades”:

Departamento de Engenharia de Construção Civil – PCC:

Planejamento e Engenharia Urbanos;
Sistemas Prediais;
Planejamento e Gestão de Investimentos.

Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica – PEF:

Estruturas de Concreto, Metálicas e de Madeira;
Obras de Terra;
Pontes e Grandes Estruturas;
Fundações.

Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental – PHA:

Portos, Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas;
Barragens e Estruturas Hidráulicas.

Departamento de Engenharia de Transportes – PTR:

Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres;
Princípios Básicos de Engenharia de Tráfego;
Pavimentos;
Economia e Planejamento de Sistemas de Transportes;
Transporte Aéreo e Aeroportos.

Finalmente, os quatro departamentos supracitados respondem pelas exigências relativas aos estágios curriculares obrigatórios supervisionados e ao trabalho final de curso.

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.

Das 820 vagas para alunos ingressantes na Escola Politécnica da USP por ano (2013), 130 são para a habilitação Engenharia Civil.

2.1 HISTÓRICO

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.

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. Nova e significativa atualização está em curso, 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. A nova estrutura curricular será válida para os ingressantes a partir de 2014.

2.2 PROPOSTA POLÍTICO PEDAGÓGICA

2.2.1 Objetivos do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP

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, 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.

2.2.2 Habilidades e competências do Engenheiro 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.

2.2.3 Atribuições profissionais do Engenheiro Civil

O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA, usando das atribuições que lhe confere a lei nº 5194, de 24/12/1966, discrimina as atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia em nível superior, para fins da fiscalização de seu exercício profissional.

A Resolução nº 1.010, de 22/8/2005, dentre outros, dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos engenheiros. A 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.

As atividades definidas são:

- *Atividade 1 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;*
- *Atividade 2 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto e especificação;*
- *Atividade 3 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;*
- *Atividade 4 - Assistência, assessoria e consultoria;*
- *Atividade 5 - Direção de obra e serviço técnico*
- *Atividade 6 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;*
- *Atividade 7 - Desempenho de cargo e função técnica;*
- *Atividade 8 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;*
- *Atividade 9 - Elaboração de orçamento;*
- *Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;*
- *Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;*
- *Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;*
- *Atividade 13 - Produção técnica e especializada;*
- *Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;*
- *Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;*
- *Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;*
- *Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação; e*
- *Atividade 18 - Execução de desenho técnico.*

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.

2.2.4 Fundamentos da Estrutura Curricular 2 – EC-2

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, fornecem os elementos para se estabelecer grande parte dos fundamentos da Estrutura Curricular 2 – EC-2 da Habilitação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP. Outras advêm da tradição da Escola.

A estrutura curricular EC-2 baseia-se nos princípios a seguir relacionados.

2.2.4.1 Sólidos conhecimentos em tópicos de formação básica ligados à Matemática e às Ciências naturais

Uma forte formação em tópicos de formação básica ligados à Matemática e às Ciências naturais como Matemática, Física, Química, Computação e Informática sempre foi uma das características dos cursos da Escola Politécnica da USP, e ela está presente na atual estrutura curricular. Além disso, ela prevê disciplinas específicas sobre Ciência dos Materiais, Fenômenos de Transporte (Mecânica dos Fluidos), Ciências do Ambiente e Mecânica dos Sólidos.

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

Uma forte base em tópicos de formação básica ligados a outras disciplinas como Administração, Economia e Eletricidade é outra característica da Escola Politécnica da USP presentes no curso de engenharia civil.

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

Uma forte base em tópicos de formação profissional generalista do engenheiro civil é oferecida no curso de engenharia civil. Dentre eles, destacam-se: Gerência/Gestão de Produção; Materiais de Construção Civil; Processos de Fabricação (Tecnologia da construção de edifícios); Termodinâmica Aplicada (Física das construções); Geotecnia (Mecânica dos solos); Mecânica Aplicada; Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas; Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico; Geoprocessamento; Topografia e Geodésia; e Transporte e Logística.

2.2.4.4 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 estudo dirigido e na elaboração de trabalhos e projetos em equipe.

2.2.4.5 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 terceiro semestre do curso: Técnicas de Planejamento de Empreendimentos, Elementos de Mineralogia e Geologia, Introdução à Mecânica das Estruturas e Física das Construções.

Também a disciplina “Introdução à Engenharia”, oferecida no primeiro semestre do curso, e a “Representação Gráfica para Engenharia”, no segundo, que adotam a estratégia da aprendizagem ativa, trabalham com exemplos que em muitos casos são ligados à engenharia civil.

2.2.4.6 Formação complementar em engenharia civil

A Engenharia Civil é por sua própria natureza muito ampla e eclética, e a estrutura curricular visa dar aos futuros profissionais uma formação aprofundada em atividades do engenheiro civil ligadas às áreas: Planejamento e Engenharia Urbanos; Sistemas Prediais; Planejamento e Gestão de Investimentos; Estruturas de Concreto, Metálicas e de Madeira; Obras de Terra; Pontes e Grandes Estruturas; Fundações; Portos, Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas; Barragens e Estruturas Hidráulicas; Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres; Engenharia de Tráfego; Pavimentos; Economia e Planejamento de Sistemas de Transportes; Transporte Aéreo e Aeroportos.

2.2.4.7 Flexibilização do curso, possibilitando ao aluno escolher disciplinas para completar a formação profissional

A estrutura curricular, a fim de dar uma maior possibilidade aos alunos de escolherem disciplinas de seu interesse para completar a sua formação profissional, prevê sete disciplinas optativas eletivas no último ano do curso. Embora devam ser escolhidas dentre um conjunto de disciplinas ofertadas pelos quatro departamentos majoritariamente responsáveis pelo curso, outras disciplinas propostas pelos alunos podem ser aceitas pela CoC-Civil, como da Engenharia Ambiental e dos programas de pós-graduação em Engenharia Civil e Engenharia de Transportes.

Para aproximar o último ano do curso das futuras atividades profissionais dos egressos, as disciplinas optativas do quinto ano são essencialmente disciplinas de síntese, em que se visa integrar os conteúdos de disciplinas dos quatro primeiros anos do curso.

2.2.4.8 Maior aproximação dos alunos com as atividades da engenharia

Visando aproximar os alunos das atividades que terão durante o exercício profissional, a estrutura curricular prevê a realização de um trabalho de formatura nos dois semestres do último ano do curso, de caráter multidisciplinar e integrador, realizado em equipe. Esse objetivo de aproximação também é alcançado pela realização de estágios curriculares supervisionados.

2.2.5 Conteúdos das disciplinas voltadas aos tópicos de formação profissional

Os conteúdos cobertos nas disciplinas voltadas aos tópicos de formação profissional do curso de engenharia civil são comentados a seguir.

2.2.5.1 Materiais de Construção Civil

Natureza, composição, estrutura, fabricação, comportamento, normalização, controle, durabilidade e tecnologia dos materiais de construção civil; atividades de laboratório em duas disciplinas específicas (a partir de 2013), incluindo ensaios físicos e mecânicos, no mínimo de 30 horas.

2.2.5.2 Construção Civil

Tecnologias de construção civil; gestão de processos, canteiros de obras, empresas e empreendimentos; qualidade e produtividade; segurança, saúde e meio ambiente; orçamento e custos; planejamento econômico e financeiro de empresas e empreendimentos; física das construções; sistemas prediais hidráulicos, sanitários e de proteção contra incêndios; sistemas prediais de energia, iluminação e automação; habitação e planejamento urbanos.

2.2.5.3 Engenharia Geotécnica

Fundamentos de geologia; mecânica dos solos; obras de terra; fundações; atividades de campo e de laboratório, no mínimo de 15 horas.

2.2.5.4 Teoria das Estruturas

Estruturas isostáticas e hiperestáticas; energia de deformação; método dos esforços e método dos deslocamentos; introdução à teoria da elasticidade; introdução à teoria das placas; introdução ao método dos elementos finitos; uso de computadores; introdução à teoria da plasticidade; introdução à dinâmica das estruturas.

2.2.5.5 Sistemas Estruturais

Estruturas de concreto armado e de concreto protendido; estruturas metálicas; estruturas de madeira; segurança dos sistemas estruturais; atividades de projeto.

2.2.5.6 Hidráulica

Escoamentos permanentes e não permanentes em condutos livres e forçados; máquinas hidráulicas; hidrometria; hidráulica fluvial e marítima; atividades de laboratório, no mínimo de 15 horas; obras hidráulicas fluviais; barragens; estruturas de dissipação de energia; eclusas; obras costeiras e portuárias.

2.2.5.7 Hidrologia

Ciclo hidrológico – conceituação das fases e modelagem matemática; regularização de vazões; vazões máximas e mínimas; ondas de enchente.

2.2.5.8 Saneamento

Sistemas e tratamento de águas de abastecimento; sistemas de coleta e tratamento de esgoto; sistemas de coleta, disposição e tratamento de resíduos sólidos.

2.2.5.9 Informações Espaciais

Topografia; geodésia geométrica; projeções cartográficas; fotogrametria e sensoriamento remoto; sistema de informações geográficas; aulas práticas, no mínimo de 30 horas.

2.2.5.10 Transportes

Projeto geométrico de rodovias e ferrovias; terminais de transportes – aeroportos e portos –; projeto de pavimentos; construção, controle e manutenção de vias de transportes; aulas práticas, no mínimo de 20 horas; economia e planejamento de sistemas de transportes; engenharia de tráfego e transportes urbanos.

2.2.6 Estágios curriculares obrigatórios supervisionados e trabalho final de curso

2.2.6.1 Estágios curriculares obrigatórios supervisionados

A estrutura curricular prevê a realização de dois estágios curriculares obrigatórios supervisionados, de 90 horas cada. Conforme a especificidade do local de trabalho e das tarefas a serem executadas neste ambiente, o aluno escolhe um dentre os quatro departamentos majoritários do curso, e se matricula nas suas disciplinas de estágios supervisionados. O departamento escolhido 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.

Os estágios dos alunos da Engenharia Civil obedecem ao previsto na Lei nº 11.788, de 25/9/2008, além de regras internas da Escola como:

(...)

2. O estágio pode ser autorizado apenas para:

a. alunos a partir do 3º ano (contado a partir do ano de ingresso e descontados trancamentos) que, das disciplinas previstas na estrutura curricular para os quatro primeiros semestres do seu curso, respeitem a tabela abaixo:

<i>Ano a partir do ingresso, descontados os trancamentos</i>	<i>Número máximo permitido de créditos dos 4 primeiros semestres do curso em que o aluno não obteve aprovação</i>
<i>3º ano</i>	<i>14</i>
<i>4º ano</i>	<i>8</i>
<i>5º ano em diante</i>	<i>0</i>

a menos que o aluno esteja cursando disciplina de Estágio Supervisionado pela primeira vez e apresente plano, que deve ser aprovado pela CoC, comprovando que pode se formar em um ano.

b. alunos cujo plano de estágio satisfaça a seguinte restrição:

Número de Horas de Estágio por Semana (NHE) +

Número de Créditos-Aula Matriculados (NCA) \leq 48,

a menos que:

- I. o aluno apresente plano comprovando que pode se formar em um ou dois semestres satisfazendo $NHE+NCA \leq 52$, E*
 - II. a CoC do curso emita parecer favorável baseado no bom desempenho acadêmico do aluno.*
- 3. O estágio só pode exigir mais do que 20 horas por semana se:*
- i. o aluno estiver no quinto ou mais anos contado a partir do ingresso (descontados trancamentos) E*
 - ii. o aluno comprovar que pode se formar em um ou dois semestres, E*
 - iii. o aluno precisar cursar no máximo 48 créditos-aula para concluir o curso.*

(...)

A tabela 1 ilustra a evolução no número de alunos matriculados nas disciplinas de estágio supervisionado, nos últimos três anos.

Tabela 1: Alunos matriculados nas disciplinas de Estágio Supervisionado I e II

	2010	2011	2012	Total
Total	205	220	309	734

A tabela 2 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 2: Contratos de estágio supervisionados autorizados de 2010 a 2013 (parcial)

Departamento	2010		2011		2012		2013		Total	
	N ^o .	%	N ^o .	%	N ^o .	%	N ^o .	%	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

2.2.6.2 Trabalho final de curso

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 3 mostra a evolução no número de alunos matriculados nas disciplinas Trabalho de Formatura para Engenharia Civil, nos últimos 3 anos.

Tabela 3: 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

2.2.7 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 duas estratégias:

- 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; e
- formação parcial no exterior, por programas de duplo diploma, de aproveitamento de créditos ou aberto.

A primeira estratégia é discutida no item 4; a segunda, no que segue.

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.

2.2.7.1 Formação parcial no exterior por programas de duplo diploma

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 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 1, apresenta-se o percurso feito pelos alunos da Escola Politécnica da USP que realizam o programa de duplo diploma nas *Écoles Centrales* francesas.

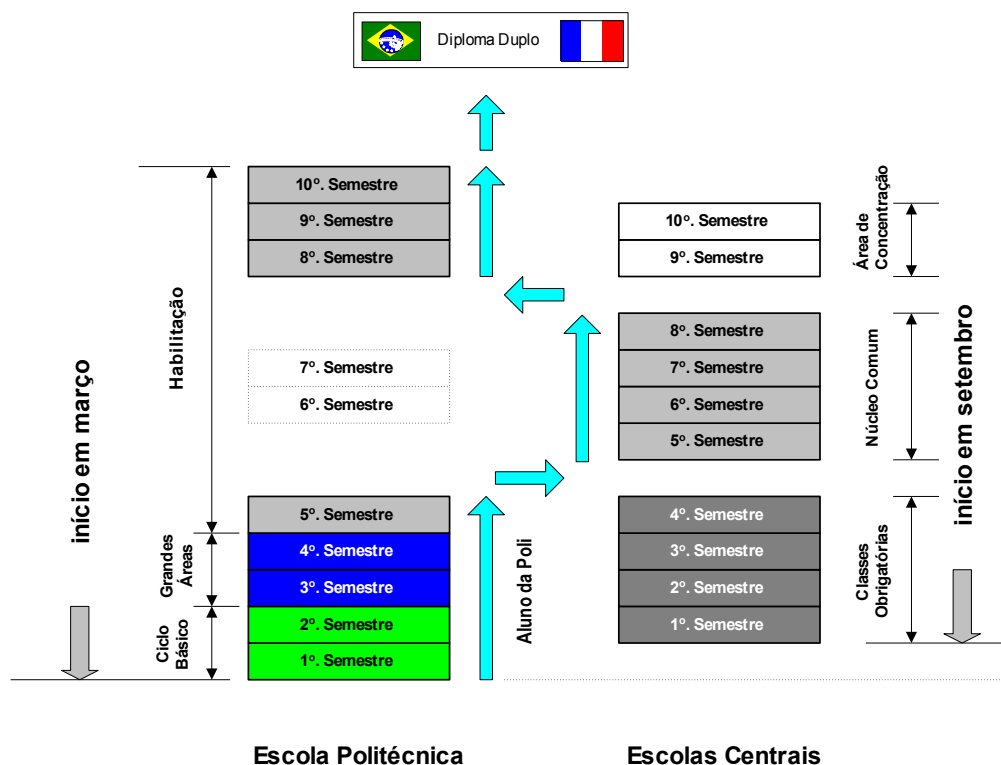


Figura 1 – Percurso do aluno da Escola Politécnica da USP nas *Écoles Centrales* francesas

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.

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.

2.2.7.2 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.

2.2.7.3 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.

2.2.7.4 Intercâmbios de 2013

A título indicativo, no primeiro semestre de 2013, 10 alunos do curso 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* (Hollanda), *University of East London* (Inglaterra), *Università degli Studi di Udine* (Itália), *Anglia Ruskin Universit* (Inglaterra) e *Universitatea Babes-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).

3 INFORMAÇÕES GERAIS E NUMÉRICAS SOBRE O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

3.1 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 4.

Tabela 4: 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 5 mostra os resultados da primeira opção de 2013 da "Grande Área Civil".

Tabela 5: 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	

3.2 DURAÇÃO DO CURSO

A duração ideal do curso é de 10 semestres; a mínima de 8 semestres e a máxima de 18.

3.3 CARGA HORÁRIA MÍNIMA OBRIGATÓRIA

A carga horária obrigatória do curso é resumida na Tabela 6, que traz também o número de disciplinas obrigatórias a cada semestre.

Tabela 6: Carga horária de disciplinas obrigatórias

Semestre	Disciplinas obrigatórias	Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária (CA*15 +CT*30)
1	7	27	2	465
2	8	28	1	450
3	8	28	0	420
4	9	28	0	420
5	9	28	0	420
6	9	28	0	420
7	9	28	0	420
8	9	28	0	420
9	3	8	2	180
10	2	4	2	120
Total	73	235	7	3.735

Para a conclusão do Curso, os alunos devem cursar, além das disciplinas obrigatórias, duas disciplinas de Estágio Supervisionado (não é necessário que sejam da mesma área) e sete disciplinas optativas eletivas, no 9º e 10º semestres, conforme Tabela 7. Notar que algumas disciplinas optativas eletivas possuem crédito trabalho.

Tabela 7: Carga horária de disciplinas optativas eletivas e de estágio supervisionado

Tipo	Disciplinas	Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária (CA*15 +CT*30)
Optativas eletivas	7	14	0 (mínimo)	210 (mínimo)
Estágio supervisionado	2	2	6	210
Total	9	16	6 (mínimo)	420 (mínimo)

A carga total das disciplinas de estágio supervisionado é de 210 horas. Este número corresponde a 90 horas de trabalho para a primeira disciplina de estágio, mais 90 horas de trabalho para a segunda disciplina de estágio e mais 30 horas de aula das duas disciplinas de estágio.

Com esses valores, chega-se à carga horária mínima total, conforme Tabela 8.

Tabela 8: Carga horária mínima total

Tipo	Disciplinas	Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária (CA*15 +CT*30)
Obrigatórias	73	235	7	3.735
Optativas eletivas e Estágio supervisionado	9	16	6 (mínimo)	420 (mínimo)
Total	82	251	13 (mínimo)	4.155 (mínimo)

3.4 GRADE CURRICULAR

As disciplinas dos dois primeiros semestres são comuns a todos os alunos da Escola Politécnica da USP. A partir do terceiro semestre, os alunos têm contato com matérias básicas, mas com conteúdo adaptado às suas necessidades futuras na habilitação Engenharia Civil. Do quinto semestre em diante as matérias são específicas do curso. No nono e décimo semestres os alunos contam, além de algumas disciplinas obrigatórias, com o oferecimento de uma gama de disciplinas optativas eletivas que têm por finalidade fornecer conhecimentos adicionais voltados à sua área de interesse.

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.

3.4.1 Disciplinas obrigatórias

A seguir apresentam-se as disciplinas obrigatórias da estrutura curricular do Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP, por semestre letivo (Tabelas 9 a 18).

O item 8.1 traz as ementas das disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Civil (excluindo o primeiro ano, que consta do documento Ciclo Básico) e os currículos dos professores responsáveis.

Tabela 9: Disciplinas obrigatórias do 1º Semestre (2013)

1º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
4320195	Física Geral e Experimental para Engenharia I	4	0	60	
MAC2166	Introdução à Computação para Engenharia	4	0	60	
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia I	6	0	90	
MAT2457	Álgebra Linear para Engenharia I	4	0	60	
PCC2121	Geometria Gráfica para Engenharia	2	1	60	
PNV2100	Introdução à Engenharia	3	1	75	
PQI2110	Química Tecnológica Geral	4	0	60	
Subtotal:		27	2	465	

Tabela 10: Disciplinas obrigatórias do 2º Semestre (2013)

2º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
4320196	Física para Engenharia II	4	0	60	4320195
4320198	Laboratório de Física para Engenharia II	2	0	30	4320195
MAP2121	Cálculo Numérico	4	0	60	MAC2166 MAT2453
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia II	4	0	60	MAT2453
MAT2458	Álgebra Linear para Engenharia II	4	0	60	MAT2457
PCC2122	Representação Gráfica para Engenharia	2	1	60	
PME2100	Mecânica A	4	0	60	MAT2453 MAT2457
PMT2100	Introdução à Ciência dos Materiais para Engenharia	4	0	60	
Subtotal:		28	1	450	

Tabela 11: Disciplinas obrigatórias do 3º Semestre (2013)

3º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
4320301	Física III para Engenharia	4	0	60	4320195 MAT2454
4320303	Laboratório de Física III para Engenharia	2	0	30	4320301
GMG2201	Elementos de Mineralogia e Geologia	2	0	30	
MAT2455	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia III	4	0	60	MAT2454 MAT2458
PCC2261	Física das Construções	4	0	60	
PEF2200	Introdução à Mecânica das Estruturas	4	0	60	PME2100
PME2237	Mecânica dos Fluidos XI	4	0	60	PME2100
PTR2201	Informações Espaciais I	4	0	60	
Subtotal:		28	0	420	

Tabela 12: Disciplinas obrigatórias do 4º Semestre (2013)

4º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
4320402	Física IV para Engenharia	4	0	60	4320301 MAT2455

4320404	Laboratório de Física IV para Engenharia	2	0	30	4320402
MAT2456	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia IV	4	0	60	MAT2454 MAT2458
PCC2200	Técnicas de Planejamento de Empreendimentos	2	0	30	
PEA2290	Eletrotécnica Geral	4	0	60	
PEF2201	Resistência dos Materiais e Estática das Construções I	4	0	60	MAT2455 PEF2200
PHD2218	Introdução à Engenharia Ambiental	2	0	30	
PRO2201	Estatística I	4	0	60	MAT2453
PTR2202	Informações Espaciais II	2	0	30	PTR2201
Subtotal:		28	0	420	

Tabela 13: Disciplinas obrigatórias do 5º Semestre (2013)

5º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
PCC2301	Gestão da Produção na Construção Civil I	2	0	30	PCC2200
PCC2345	Materiais de Construção Civil I	3	0	45	PMT2100 PQI2110
PCC2360	Laboratório de Materiais de Construção Civil I	1	0	15	PCC2345
PEF2301	Resistência dos Materiais e Estática das Construções II	4	0	60	PEF2201
PEF2303	Estruturas de Concreto I	4	0	60	PEF2301
PHD2303	Hidráulica Geral I	4	0	60	PME2237
PHD2307	Hidrologia Aplicada	4	0	60	PRO2201
PTR2355	Princípios de Geoprocessamento	2	0	30	PRO2201 PTR2201 PTR2202
PTR2378	Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres	4	0	60	PTR2201
Subtotal:		28	0	420	

Tabela 14: Disciplinas obrigatórias do 6º Semestre (2013)

6º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
PCC2302	Gestão da Produção na Construção Civil II	2	0	30	PCC2200 PCC2301
PCC2346	Materiais de Construção Civil II	3	0	45	PMT2100 PQI2110
PCC2361	Laboratório de Materiais de Construção Civil II	1	0	15	PCC2346
PEF2302	Mecânica das Estruturas I	4	0	60	PEF2301
PEF2304	Estruturas de Concreto II	4	0	60	PEF2303
PEF2305	Mecânica dos Solos	5	0	75	GMG2201 MAT2455 PM2100 PME2237
PHD2304	Hidráulica Geral II	4	0	60	PME2237
PRO2206	Economia Geral	3	0	45	
PTR2377	Princípios Básicos de Engenharia de Tráfego	2	0	30	PME2100 PRO2201
Subtotal:		28	0	420	

Tabela 15: Disciplinas obrigatórias do 7º Semestre (2013)

7º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
PCC2435	Tecnologia da Construção de Edifícios I	4	0	60	PCC2342
PCC2461	Planejamento e Engenharia Urbanos	2	0	30	PHD2307

					PTR2378
PCC2465	Sistemas Prediais I	2	0	30	PHD2303 PHD2304
PEF2401	Mecânica das Estruturas II	4	0	60	PEF2302
PEF2402	Estruturas Metálicas e de Madeira	4	0	60	PEF2301
PEF2403	Obras de Terra	4	0	60	PEF2305
PHD2305	Hidráulica Geral III	2	0	30	PME2237
PHD2411	Saneamento I	2	0	30	PHD2303 PHD2304
PTR2477	Pavimentos	4	0	60	PEF2305 PTR2378
Subtotal:		28	0	420	

Tabela 16: Disciplinas obrigatórias do 8º Semestre (2013)

8º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
PCC2410	Planejamento e Gestão de Investimentos	2	0	30	PCC2302
PCC2436	Tecnologia da Construção de Edifícios II	4	0	60	PCC2435
PCC2466	Sistemas Prediais II	2	0	30	PCC2465
PEF2404	Pontes e Grandes Estruturas	4	0	60	PEF2304
PEF2405	Fundações	4	0	60	PEF2305
PHD2412	Saneamento II	4	0	60	PHD2303 PHD2304
PHD2415	Portos, Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas	2	0	30	PHD2303
PHD2416	Barragens e Estruturas Hidráulicas	2	0	30	PHD2304 PHD2307
PTR2451	Economia e Planejamento de Sistemas de Transportes	4	0	60	PRO2201 PRO2206
Subtotal:		28	0	420	

Tabela 17: Disciplinas obrigatórias do 9º Semestre (2013)

9º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
0300001	Trabalho de Formatura para Engenharia Civil I	2	2	90	
PRO2303	Princípios de Administração de Empresas	4	0	60	
PTR2505	Transporte Aéreo e Aeroportos	2	0	30	PTR2378 PTR2451 PTR2477
Subtotal:		8	2	180	

Tabela 18: Disciplinas obrigatórias do 10º Semestre (2013)

10º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
0300002	Trabalho de Formatura para Engenharia Civil II	2	2	90	0300001
DFD0451	Instituições de Direito	2	0	30	
Subtotal:		4	2	120	

3.4.2 Disciplinas optativas eletivas passíveis de serem oferecidas

O oferecimento das disciplinas optativas eletivas é programado a cada semestre, em função da demanda dos alunos e da disponibilidade dos professores. As tabelas 19 e 20 apresentam as

disciplinas optativas eletivas cadastradas na estrutura curricular do Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP, por semestre letivo.

Tabela 19: Disciplinas optativas eletivas cadastradas no 9º Semestre (2013)

9º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
0302501	Tópicos Avançados em Engenharia I	0	0	0	
PCC2506	Tecnologia de Produção de Obras de Construção Pesada	2	0	30	PCC2436 PEF2403
PCC2515	Alvenaria Estrutural	2	0	30	PCC2436
PCC2530	Sistemas de Gestão da Qualidade nas Empresas da Construção Civil	2	0	30	PCC2436
PCC2535	A Produção de Edifícios de Pequeno Porte: do Projeto à Entrega do Empreendimento	2	0	30	PCC2435 PCC2436
PCC2541	Inovação Tecnológica na Produção de Edifícios	2	2	90	PCC2436
PCC2651	Estágio Supervisionado em Engenharia de Construção Civil I	1	3	105	90 horas
PEF2501	Concepção, Projeto e Métodos Construtivos de Edifícios	2	0	30	PEF2304
PEF2503	Estruturas Danificadas: Segurança e Ações Corretivas	2	0	30	PEF2304 PEF2401 PEF2403
PEF2505	Modelagem Computacional de Estruturas	2	0	30	PEF2302
PEF2507	Tópicos Especiais em Solos e Rochas	2	0	30	PEF2403 PEF2405
PEF2509	Estágio Supervisionado em Engenharia de Estruturas I	1	3	105	90 horas
PEF2511	Estágio Supervisionado em Engenharia de Solos I	1	3	105	90 horas
PEF2515	O Método dos Elementos Finitos	2	0	30	PEF2302
PEF2517	Aleatoriedade e Incertezas: Modelagem e Impacto nas Decisões de Engenharia	2	0	30	PRO2201
PHD2530	Gestão Ambiental de Obras Hidráulicas	2	0	30	PHD2303 PHD2304
PHD2538	Gerenciamento de Recursos Hídricos	2	0	30	PHD2218 PHD2307 PHD2412 PHD2415 PHD2416
PHD2554	Tecnologias de Monitoramento Ambiental	2	0	30	
PHD2555	Ecoeficiência na Indústria	2	1	60	
PHD2557	Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Lodos de Estações de Tratamento	2	1	60	
PHD2571	Estágio Supervisionado em Engenharia Hidráulica I	1	3	105	90 horas
PTR2552	Segurança Viária	2	0	30	PTR2378
PTR2562	Monitoramento de estruturas – Técnicas geodésicas e análise modal	2	0	30	PEF2201 PTR2202
PTR2570	Estágio Supervisionado em Engenharia de Transportes I	1	3	105	90 horas
PTR2577	Transporte Público Urbano	2	0	30	PTR2451

Tabela 20: Disciplinas optativas eletivas cadastradas no 10º Semestre (2013)

10º Período Ideal		Créd. Aula	Créd. Trab.	CH	Requisito
0300021	Empreendedorismo e Planos de Negócios	2	2	90	
0302502	Tópicos Avançados em Engenharia II	0	0	0	
PCC2510	Real Estate - Economia Setorial e Mercados	2	0	30	PCC2410
PCC2521	Gestão do Processo de Projeto	2	0	30	PCC2436

PCC2527	Patologia e Terapia das Estruturas de Concreto	2	2	90	PCC2436
PCC2540	O Edifício e o Ambiente	2	0	30	PCC2261 PCC2465 PCC2466
PCC2652	Estágio Supervisionado em Engenharia de Construção Civil II	1	3	105	90
PEF2502	Concepção, Projeto e Métodos Construtivos de Grandes Estruturas e Obras Enterradas	2	0	30	PEF2304 PEF2403 PEF2405
PEF2504	Racionalização do Projeto e Produção de Estruturas de Edifícios	2	0	30	PEF2304 PEF2402
PEF2506	Projeto de Estruturas Marítimas	2	0	30	PEF2304 PEF2401 PEF2405
PEF2508	Geotecnia Ambiental	2	0	30	PEF2403
PEF2510	Estágio Supervisionado em Engenharia de Estruturas II	1	3	105	90 horas
PEF2512	Estágio Supervisionado em Engenharia de Solos II	1	3	105	90 horas
PEF2516	Modelagem, Simulação e Otimização Computacional na Engenharia Estrutural	2	0	30	PEF2302
PEF2518	Projeto de estruturas em situação de incêndio	2	0	30	PEF2303 PEF2402
PEF2605	Prática de Empreendimentos na Área de Edificações	2	2	90	
PHD2535	Saneamento Ambiental	2	0	30	PHD2411 PHD2412
PHD2537	Águas em Sistemas Urbanos I	2	0	30	PHD2218 PHD2307 PHD2411 PHD2412
PHD2552	Tratamento de Efluentes Líquidos Industriais	2	2	90	PHD2411
PHD2553	Projeto e Operação de Sistemas de Reservatórios	2	0	30	PHD2307 PRO2201
PHD2556	Tecnologias de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos	3	1	75	
PHD2572	Estágio Supervisionado em Engenharia Hidráulica II	1	3	105	90 horas
PTR2551	Gestão de Pavimentos	2	0	30	
PTR2553	Logística	2	0	30	PTR2451
PTR2554	Planejamento e Políticas de Transporte	2	0	30	PTR2377 PTR2451
PTR2563	Transporte Aéreo	2	0	30	PTR2505
PTR2571	Estágio Supervisionado em Engenharia de Transportes II	1	3	105	90 horas
PTR2580	Fundamentos de Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS)	2	0	30	

4 DUPLA FORMAÇÃO FAU-EP

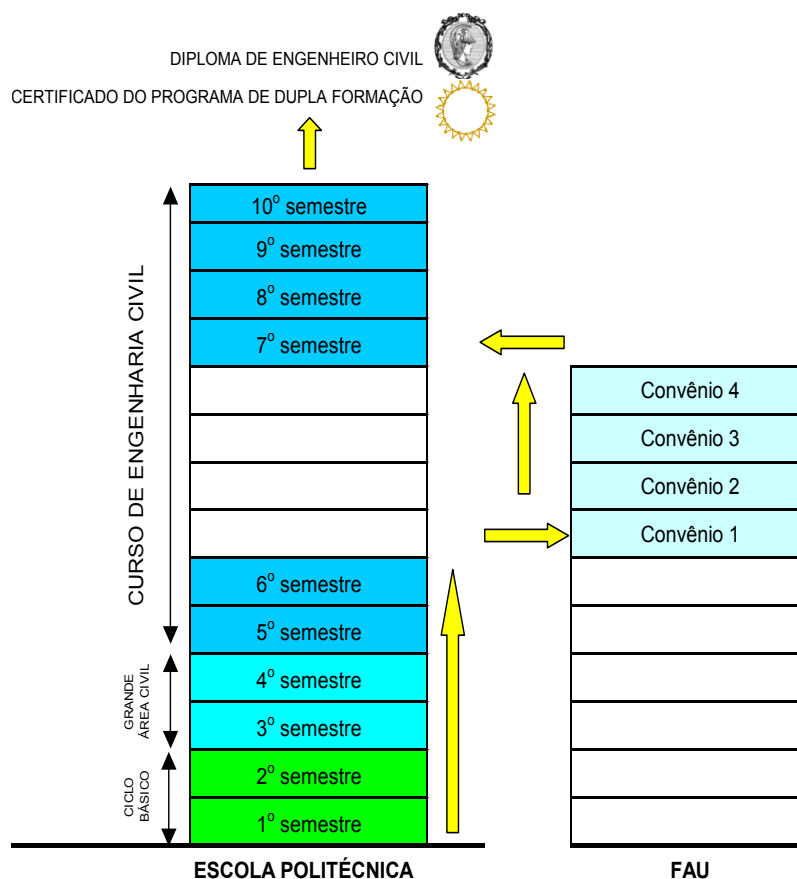
O Programa de Dupla Formação FAU-EP, criado em 2004, consiste em alunos do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP, além das disciplinas exigidas pela estrutura curricular do curso, cursarem o curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP - FAU, durante 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 2 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; está atualmente em discussão a atribuição de segundo diploma aos alunos que concluírem o programa.

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 2 - 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.

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 21 traz um balanço dos participantes do programa, e dos alunos por ele graduados, desde a sua criação em 2004 até janeiro de 2013.

Tabela 21 - 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 (8 anos)
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.

Como mencionado, está em discussão a sua transformação em um programa de duplo diploma.

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 1 relaciona os coordenadores das disciplinas do Ciclo Básico (dois primeiros semestres do curso) e o Quadro 2 os coordenadores das disciplinas obrigatórias do terceiro ao décimo 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.

Quadro 1: Corpo docente – coordenadores das disciplinas do Ciclo Básico (dois primeiros semestres)

Nome	Dept.	Titu - lação	Regime	Disciplina(s)	H/a sem.
Marcelo Martinelli	IF	Livre-Docente	RDIDP	4320195 - Física Geral e Experimental para Engenharia I 4320196 - Física para Engenharia II	4 4
Nina Sumiko Tomita Hirata	IME	Livre-Docente	RDIDP	MAC2166 - Introdução à Computação para Engenharia	4
Leila Maria V. Figueiredo	IME	Doutora	RDIDP	MAT2453 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia I MAT2454 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia II	6 4
Rosa Maria dos Santos Barreiro Chaves	IME	Doutora	RDIDP	MAT2457 - Álgebra Linear para Engenharia I MAT2458 - Álgebra Linear para Engenharia II	4 4
Eduardo Toledo Santos	PCC	Doutor	RDIDP	PCC2121 - Geometria Gráfica para Engenharia PCC2122 - Representação Gráfica para Engenharia	2 2
Osvaldo Shigueru Nakao	PEF	Doutor	RTP	PNV2100 - Introdução à Engenharia	3
Augusto Camara Neiva	PQI	Doutor	RDIDP	PQI2110 - Química Tecnológica Geral	4
Pedro Kunihiro Kiyohara	IF	Livre-Docente	RDIDP	4320198 - Laboratório de Física para Engenharia II	2
Saulo Rabello Maciel de Barros	IME	Livre-Docente	RDIDP	MAP2121 - Cálculo Numérico	4
Flavius Portella Ribas Martins	PME	Doutor	RDIDP	PME2100 - Mecânica A	4
Helio Weibeck	PMT	Livre-Docente	RDIDP	PMT2100 - Introdução à Ciência dos Materiais para Engenharia	2

Quadro 2: Corpo docente – coordenadores e professores das disciplinas obrigatórias da Engenharia Civil (terceiro ao décimo semestre)

Nome	Dept.	Titu - lação	Regime	Disciplina(s)	H/a sem.
Carlos Eugenio Carneiro	IF	Livre-Docente	RDIDP	4320301 - Física III para Engenharia 4320402 - Física IV para Engenharia	4 4
Suhaila Maluf Shibli	IME	Livre-Docente	RDIDP	4320303 - Laboratório de Física III para Engenharia 4320404 - Laboratório de Física IV para Engenharia	2 2
Daniel Atencio	GM	Livre-Docente	RDIDP	GMG2201 - Elementos de Mineralogia e Geologia	4
Luiz Augusto Fernandes de Oliveira	IME	Livre-Docente	RDIDP	MAT2455 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia III MAT2456 - Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia IV	4 4
Antonio Luis de Campos Mariani	PMC	Doutor	RDIDP	PMC2237 - Mecânica dos Fluidos XI	4
Hernán Prieto Schmidt	PEA	Livre-Docente	RDIDP	PEA2290 - Eletrotécnica Geral	4
Melvin Cymbalista	PRO	Mestre	RTC	PRO2201 - Estatística I	4
Laerte Idal Sznclwar	PRO	Doutor (Pós-doc)	RDIDP	PRO2206 - Economia Geral	3
Roberto Marx	PRO	Livre-Docente	RDIDP	PRO2303 - Princípios de Administração de Empresas	4

Alysson Leandro Barbate Mascaro	DFD	Livre-Docente	RDIDP	DFD0451 - Instituições de Direito	2
Alex Kenya Abiko	PCC	Titular	RDIDP	PCC2461-Planejamento e Engenharia Urbanos	2
Antonio Domingues de Figueiredo	PCC	Livre-Docente	RDIDP		
Claudio Tavares de Alencar	PCC	Doutor	RDIDP	PCC2200-Técnicas de Planejamento de Empreendimentos	2
Eduardo Ioshimoto	PCC	Doutor	RTC		
Eliane Monetti	PCC	Doutor	RDIDP		
Fernando Henrique Sabbatini	PCC	Doutor	RTC		
Francisco Ferreira Cardoso	PCC	Titular	RDIDP		
João da Rocha-Lima Junior	PCC	Titular	RTP	PCC2410 - Planejamento e Gestão de Investimentos	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	PCC2465-Sistemas Prediais I PCC2466-Sistemas Prediais II PCC2651-Estágio Supervisionado em Construção Civil I PCC2652-Estágio Supervisionado em Construção Civil II	2 2 1 1
Luiz Sergio Franco	PCC	Doutor	RTC		
Mercia Maria Semensato Bottura de Barros	PCC	Doutor	RDIDP	PCC2435-Tecnologia da Construção de Edifícios I PCC2436-Tecnologia da Construção de Edifícios II	4 4
Moacyr Eduardo Alves da Graca	PCC	Doutor	RTC		
Orestes Marraccini Goncalves	PCC	Titular	RTC		
Racine Tadeu Araujo Prado	PCC	Livre-Docente	RDIDP	PCC2261 - Física das Construções	4
Rafael Giuliano Pileggi	PCC	Doutor	RDIDP		
Sérgio Cirelli Angulo	PCC	Doutor	RDIDP	PCC2345-Materiais para Construção Civil I PCC2346-Materiais para Construção Civil II PCC2360-Laboratório de Materiais para Construção Civil I PCC2361-Laboratório de Materiais para Construção Civil II	3 3 1 1
Sérgio Leal Ferreira	PCC	Doutor	RDIDP		
Silvia Maria de Souza Selmo	PCC	Doutor	RDIDP		
Silvio Burrattino Melhado	PCC	Livre-Docente	RDIDP	0300001 Trabalho de Formatura para Engenharia Civil I 0300002 Trabalho de Formatura para Engenharia Civil II	2 2
Ubiraci Espinelli Lemes de Souza	PCC	Livre-Docente	RTC	PCC2301-Gestão da Produção na Construção Civil I PCC2302-Gestão da Produção na Construção Civil II	2 2
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	PEF2302 Mecânica das Estruturas I PEF2401 Mecânica das Estruturas II	4 4
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	PEF2404 Pontes e Grande Estruturas 0300001 Trabalho de Formatura para Engenharia Civil I 0300002 Trabalho de Formatura para Engenharia Civil II	4 2 2
Francisco Paulo Graziano	PEF	Mestre	RTP		
Heloisa Helena Silva Gonçalves	PEF	Livre-docente	RDIDP	PEF2403 Obras de Terra	4
Henrique de Britto Costa	PEF	Doutor	RDIDP		
Henrique Lindenberg Neto	PEF	Doutor	RDIDP	PEF2200 Introdução à Mecânica das Estruturas	4
Jaime Domingos Marzionna	PEF	Mestre	RTP		
Januário Pellegrino Neto	PEF	Mestre	RTP	PEF2509 Estágio Supervisionado em Engenharia de Estruturas I PEF2510 Estágio Supervisionado em Engenharia de Estruturas II	1 1
João Carlos Della Bella	PEF	Doutor	RTC		
João Cyro André	PEF	Titular	RDIDP		
José Antonio Lerosa de Siqueira	PEF	Doutor	RTC		
José Jorge Nader	PEF	Livre-docente	RDIDP		
Kalil José Skaf	PEF	Gra-duado	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	PEF2201 Resistência dos Materiais e Estática das Construções I PEF2301 Resistência dos Materiais e Estática das Construções II	4 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 Shigueru Nakao	PEF	Doutor	RTP		
Paulo Alberto Neme	PEF	Mestre	RTP		
Paulo de Mattos Pimenta	PEF	Titular	RDIDP		
Pedro Afonso de Oliveira Almeida	PEF	Doutor	RTP		
Pedro Wellington Gonçalves	PEF	Doutor	RDIDP		

do Nascimento Teixeira					
Roberto Kochen	PEF	Doutor	RTP		
Rui Nobhiro Oyamada	PEF	Doutor	RTP		
Ruy Marcelo de Oliveira Pauletti	PEF	Livre-docente	RDIDP		
Tulio Nogueira Bittencourt	PEF	Livre-docente	RDIDP	PEF2303 Estruturas de Concreto I PEF2304 Estruturas de Concreto II	4 4
Valdir Pignatta e Silva	PEF	Doutor	RDIDP	PEF2402 Estruturas Metálicas e de Madeira	4
Valerio da Silva Almeida	PEF	Doutor	RDIDP		
Waldemar Coelho Hachich	PEF	Titular	RDIDP	PEF2305 Mecânica dos Solos PEF2405 Fundações PEF2511 Estágio Supervisionado em Engenharia de Solos I PEF2512 Estágio Supervisionado em Engenharia de Solos II	5 4 1 1
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	PHD2305 Hidráulica Geral III PHD2416 Barragens e Estruturas Hidráulicas PHD2571 Estágio Supervisionado em Engenharia Hidráulica I PHD2572 Estágio Supervisionado em Engenharia Hidráulica II	2 2 1 1
José Carlos Bernardino	PHA	Mestre	RTP		
Kamel Zahed Filho	PHA	Doutor	RTP	PHD2307 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	PH2218 Introdução à Engenharia Ambiental 0300001 - Trabalho de Formatura para Engenharia Civil I PHA 0300002 - Trabalho de Formatura para Engenharia Civil II PHA	2 2 2
Miguel Gukovas	PHA	Mestre	RTP		
Paolo Alfredini	PHA	Livre-docente	RTC	PHD2303 Hidráulica Geral I PHD2415 Portos, Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas	4 2
Podalyro Amaral de Souza	PHA	Doutor	RTC	PHD2304 Hidráulica Geral II	4
Renan Kleber Contrera	PHA	Doutor	RDIDP	PHD2412 Saneamento II	4
Renato Carlos Zambon	PHA	Doutor	RDIDP	PHD2412 Saneamento II	4
Roque Passos Piveli	PHA	Livre-docente	RDIDP		
Sidney Seckeler Ferreira Filho	PHA	Livre-docente	RDIDP	PHD2411 Saneamento I	2
Ana Paula Camargo Larocca	PTR	Doutor	RDIDP		
Carlos Yukio Suzuki	PTR	Doutor	RTP		

Claudio Barbieri da Cunha	PTR	Livre Docente	RDIDP	PTR2451 Economia e Planejamento de Sistemas de Transportes	4
Claudio Luiz Marte	PTR	Doutor	RDIDP		
Edvaldo Simões da Fonseca Junior	PTR	Doutor	RDIDP	PTR2201 Informações Espaciais I PTR2202 Informações Espaciais II	4 2
Ettore José Bottura	PTR	Doutor	RTP	PTR2378 Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres 0300001 - Trabalho de Formatura para Engenharia Civil I PTR 0300002 - Trabalho de Formatura para Engenharia Civil II PTR	4 2 2
Felipe Issa Kabbach Junior	PTR	Doutor	RTP	PTR2378 Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres	4
Hugo Pietrantonio	PTR	Doutor	RDIDP	PTR2377 Princípios Básicos de Engenharia de Tráfego	2
Jaime Waisman	PTR	Doutor	RTP		
Jorge Eduardo Leal Medeiros	PTR	Doutor	RTC	PTR2505 Transporte Aéreo e Aeroportos	2
Jorge Pimentel Cintra	PTR	Livre Docente	RDIDP		
José Alberto Quintanilha	PTR	Livre Docente	RDIDP	PTR2355 Princípios de Geoprocessamento	2
José Tadeu Balbo	PTR	Livre Docente	RDIDP	PTR2477 Pavimentos	4
Liedi Legi Bariani Bernucci	PTR	Titular	RDIDP	PTR2477 Pavimentos PTR2570 Estágio Supervisionado em Engenharia de Transportes I	4 1
Nicolau Dionísio Fares Gualda	PTR	Titular	RDIDP		
Orlando Strambi	PTR	Titular	RDIDP	PTR2571 Estágio Supervisionado em Engenharia de Transportes II	1

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 Dedicação 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 22 traz uma síntese da titulação do corpo docente, a partir das informações dos quadros 1 e 2.

Tabela 22: Docentes segundo a titulação do curso de Engenharia Civil (sem disciplinas optativas eletivas)

TITULAÇÃO	Nº	%
Graduados	1	0,8%
Especialistas	-	0
Mestres	11	9,3%
Doutores	55	46,6%
Livre-docentes (doutores)	33	28,0%
Titulares (livre-docentes)	18	15,3%
TOTAL	118	100,0%

Os dados referentes às titulações dos professores ligados aos quatro departamentos majoritários do curso de Engenharia Civil são resumidos na Tabela 23.

Tabela 23: Professores dos departamentos majoritários da Engenharia Civil por titulação

	PHD	PTR	PEF	PCC	Total	PHD	PTR	PEF	PCC	Total (%)
Auxiliares de Ensino	0	0	1	0	1	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,9%
Mestres	4	0	6	1	11	3,7%	0,0%	5,6%	0,9%	10,2%
Doutores	9	10	17	19	55	8,3%	9,3%	15,7%	17,6%	11,1%
Associados	4	4	7	6	21	3,7%	3,7%	6,5%	6,5%	20,4%
Titulares	5	3	7	5	20	4,6%	2,8%	6,5%	6,5%	20,4%
SOMA	22	17	38	31	108	20,4%	15,7%	35,2%	28,7%	100,0%

A Tabela 24 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 24: Professores dos departamentos majoritários da Engenharia Civil por regime de dedicação

	PHD	PTR	PEF	PCC	Total	PHD	PTR	PEF	PCC	Total
RTP	5	5	12	2	24	4,6%	4,6%	11,1%	1,9%	22,2%
RTC	5	1	3	7	16	4,6%	0,9%	2,8%	6,5%	14,8%
RDIDP	12	11	23	22	68	11,1%	10,2%	21,3%	20,4%	63,0%
SOMA	22	17	38	31	108	20,4%	15,7%	35,2%	28,7%	100,0%

As disciplinas que são oferecidas diretamente pelos professores dos quatro departamentos majoritários da Engenharia Civil são indicadas na tabela 25. Os quatro departamentos são corresponsáveis pelas disciplinas de trabalho de final de curso (Trabalho de Formatura para Engenharia Civil). Os alunos podem escolher matricular-se nas disciplinas de estágio supervisionado e nas eletivas que são oferecidas pelos quatro departamentos.

Tabela 25: Carga horária de disciplinas obrigatórias dadas pelos departamentos majoritários da Engenharia Civil

Departamento	Disciplinas	Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária	%/4.155 horas
PCC	16	38	2	630	15,2%
PEF	12	49	0	735	17,7%
PHD	9	26	0	390	9,4%
PTR	8	24	0	360	8,7%
Civil - TF	2	4	4	180	4,3%
Civil – Eletivas (mínimo)	7	14	Variável	210 (mínimo)	5,1%
Civil – Estágio supervisionado	2	2	6	210	5,1%
Total	56	157	12 (mínimo)	2.715 (mínimo)	65,3%

Os quadros 1 e 2 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 26.

Tabela 26: 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	%/4.155 horas
DFD	1	2	0	30	0,7%
IF	7	22	0	330	7,9%
GMG	1	2	0	30	0,7%
MAC	1	4	0	60	1,4%
MAP	1	4	0	60	1,4%
MAT	6	26	0	390	9,4%
PEA	1	4	0	60	1,4%
PME	2	8	0	120	2,9%
PMT	1	4	0	60	1,4%
PNV	1	3	1	75	1,8%
PQI	1	4	0	60	1,4%
PRO	3	11	0	165	4,0%
Total	26	94	1	1.440	34,7%

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 1.019,00 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/produtização (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 – LEEExp

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 seguintes disciplinas de graduação do curso de Engenharia Civil:

- PEF 2506 - Projeto de Estruturas Marítimas
- PEF 2303 - Estruturas de Concreto I
- PEF 2304 - Estruturas de Concreto II

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 pressiómetro 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 de Obras de Terra, 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, também, para as aulas práticas das seguintes disciplinas de graduação do Curso de Engenharia Civil:

- PHD2411 – Saneamento I a Água
- PHD2412 – Saneamento II
- PHD2552 – Tratamento de Efluentes Líquidos Industriais

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 termostatzado com 5 agitadores mecânicos, bomba peristáltica e medidor de oxigênio dissolvido *on line*;
- flotores 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 seguintes disciplinas de graduação do Curso de Engenharia Civil:

- PHD2303 - Hidráulica Geral I
- PHD2304 - Hidráulica Geral II
- PHD2305 – Hidráulica Geral III

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, mestrando e doutorando.

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: PTR2201 – Informações Espaciais I e PTR2202 – Informações Espaciais II, oferecidas respectivamente no 3º e 4º 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 PTR2201 e PTR2202, 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 das disciplinas PTR2378 – Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres e PTR2355 – Princípios de Geoprocessamento, oferecidas alternadamente aos alunos do 5º e 6º semestres letivos. O laboratório conta com 20 computadores continuamente atualizados, com programas específicos para atender as necessidades das disciplinas.

A disciplina de Projeto de Infraestrutura de Vias 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 Geoprocessamento visa, através de aulas teóricas e práticas, 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 PTR-2477 Pavimentos, oferecida alternadamente aos alunos do 7º e 8º semestres do curso de Engenharia Civil. Tem igualmente apoiado as atividades didáticas práticas da disciplina eletiva do 10º semestre de Engenharia Civil PTR 2551 – Gestão de Pavimentos. 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 3 apresenta o corpo técnico de apoio disponível para o curso.

Quadro 3: 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 – Marcio Augusto Minozzo – Técnico de Laboratório de Ensino Adilson Inácio dos Santos – Auxiliar de Laboratório de Ensino	11
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) Osvaldo Shigueru Nakao (engenheiro) Rui Coelho Jacomini (técnico lab.) Valdinéia dos Santos Silva (auxiliar lab.) LMC – Laboratório de Mecânica Computacional: Guiomar 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.)	16
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 Ricardo Fonseca de Souza (Téc. II – Tec.Acadêmico – Grad.) Angela Regina Lagares de Miranda Mizuta – (Básico II) Laerte Cícero de Carvalho (Básico II – Aux. De Laboratório) Fabio Campos (Téc. IV – Técnico de Laboratório)	6
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) Edson de Moura (Doutor) Mariana Abrantes Giannotti (Doutor) Renato Alvarenga (Engenheiro) Adalberto Moreira Mariano (Técnico em Informática) Arildo Fernandes de Moraes (Auxiliar de Laboratório)	10

6 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

6.1 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 27. 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 27: 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 28 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 28: 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	

6.2 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 29 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 29: 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 30 mostram um número de destaque em 2012, com 135 formados.

Tabela 30: 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.

6.3 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 31 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 31: 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 31 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 4 mostra os pré-requisitos das disciplinas obrigatórias do curso.

Quadro 4: Pré-requisitos das disciplinas obrigatórias

Código	Nome	Pré-requisitos
4320196	Física para Engenharia II	4320195
4320198	Laboratório de Física para Engenharia II	4320195
MAP2121	Cálculo Numérico	MAC2166 MAT2453
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia II	MAT2453
MAT2458	Álgebra Linear para Engenharia II	MAT2457
PME2100	Mecânica A	MAT2453 MAT2457
4320301	Física III para Engenharia	4320195 MAT2454
4320303	Laboratório de Física III para Engenharia	4320301
MAT2455	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia III	MAT2454 MAT2458
PEF2200	Introdução à Mecânica das Estruturas	PME2100
PME2237	Mecânica dos Fluidos XI	PME2100
4320402	Física IV para Engenharia	4320301 MAT2455
4320404	Laboratório de Física IV para Engenharia	4320402
MAT2456	Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia IV	MAT2454 MAT2458
PEF2201	Resistência dos Materiais e Estática das Construções I	MAT2455 PEF2200
PRO2201	Estatística I	MAT2453
PTR2202	Informações Espaciais II	PTR2201
PCC2301	Gestão da Produção na Construção Civil I	PCC2200
PCC2345	Materiais de Construção Civil I	PMT2100 PQI2110
PCC2360	Laboratório de Materiais de Construção Civil I	PCC2345
PEF2301	Resistência dos Materiais e Estática das Construções II	PEF2201
PEF2303	Estruturas de Concreto I	PEF2301
PHD2303	Hidráulica Geral I	PME2237
PHD2307	Hidrologia Aplicada	PRO2201
PTR2355	Princípios de Geoprocessamento	PRO2201 PTR2201 PTR2202
PTR2378	Projeto de Infraestrutura de Vias de Transportes Terrestres	PTR2201

PCC2302	Gestão da Produção na Construção Civil II	PCC2200 PCC2301
PCC2346	Materiais de Construção Civil II	PMT2100 PQI2110
PCC2361	Laboratório de Materiais de Construção Civil II	PCC2346
PEF2302	Mecânica das Estruturas I	PEF2301
PEF2304	Estruturas de Concreto II	PEF2303
PEF2305	Mecânica dos Solos	GMG2201 MAT2455 PM2100 PME2237
PHD2304	Hidráulica Geral II	PME2237
PTR2377	Princípios Básicos de Engenharia de Tráfego	PME2100 PRO2201
PCC2435	Tecnologia da Construção de Edifícios I	PCC2342
PCC2461	Planejamento e Engenharia Urbanos	PHD2307 PTR2378
PCC2465	Sistemas Prediais I	PHD2303 PHD2304
PEF2401	Mecânica das Estruturas II	PEF2302
PEF2402	Estruturas Metálicas e de Madeira	PEF2301
PEF2403	Obras de Terra	PEF2305
PHD2305	Hidráulica Geral III	PME2237
PHD2411	Saneamento I	PHD2303 PHD2304
PTR2477	Pavimentos	PEF2305 PTR2378
PCC2410	Planejamento e Gestão de Investimentos	PCC2302
PCC2436	Tecnologia da Construção de Edifícios II	PCC2435
PCC2466	Sistemas Prediais II	PCC2465
PEF2404	Pontes e Grandes Estruturas	PEF2304
PEF2405	Fundações	PEF2305
PHD2412	Saneamento II	PHD2303 PHD2304
PHD2415	Portos, Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas	PHD2303
PHD2416	Barragens e Estruturas Hidráulicas	PHD2304 PHD2307
PTR2451	Economia e Planejamento de Sistemas de Transportes	PRO2201 PRO2206
PTR2505	Transporte Aéreo e Aeroportos	PTR2378 PTR2451 PTR2477
0300002	Trabalho de Formatura para Engenharia Civil II	0300001

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>).*

6.4 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.

6.5 CORPO DOCENTE

Com relação à titulação do corpo docente, há uma excelente porcentagem com o título mínimo de doutor, da ordem de 90% (Tabela 22). 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 acadêmico científico cultural; 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 Renovação da estrutura curricular

O ciclo de vida da estrutura curricular EC-2 do curso de Engenharia Civil está se encerrando. Desde a sua implantação, iniciada em 1999, ela sofreu diversas pequenas adaptações e evoluções foram ocorrendo dentro do que está previsto pela Universidade para modificações periódicas da Estrutura Curricular.

Com a nova estrutura curricular EC-3, em final de concepção e que vai se iniciar em 2014, planejam-se mudanças de maior vulto, para atualizar o curso, torná-lo mais atrativo, mais motivador e mais adequado a realidades do País e internacional.

8 EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS, BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA E PROFESSORES RESPONSÁVEIS

8.1 4320301 - FÍSICA III PARA ENGENHARIA (3º SEM)

Objetivos: Introduzir conceitos básicos de eletricidade e magnetismo para alunos de engenharia.

Programa: Lei de Coulomb, fluxo elétrico e Lei de Gauss. Potencial e energia eletrostática, Campo magnético, força de Lorentz e forças sobre espiras de corrente. Lei de *Biot-Savart* e Lei de Ampère. Fluxo magnético, Lei de Gauss do magnetismo. Corrente de deslocamento, Lei de *Faraday*. Capacitores e dielétricos. Corrente Elétrica. Energia elétrica e potência elétrica. Autoindutância mútua, energia num campo magnético. Circuitos RL, LC e RLC. Circuitos de corrente alternada. Transformadores.

Bibliografia: Serway, Raymond A. - Física 3 para Cientistas e Engenheiros - LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. - 3ª Edição - 1996. Halliday, D., Resnick, R. e Walker, J. - Fundamentos de Física 3 - LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. - 4ª edição - 1996.

Responsável: Carlos Eugenio Carneiro

Currículo Lattes resumido: 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>).

8.2 4320303 – LABORATÓRIO DE FÍSICA III PARA ENGENHARIA

Objetivos: Introduzir conceitos básicos de eletricidade e magnetismo para alunos de Engenharia.

Programa: Balança eletrostática. Multímetro e elementos resistivos lineares e não lineares. Osciloscópio para estudo de forças elétricas e magnéticas sobre cargas. Balança de corrente. Osciloscópio e carga e descarga de capacitores. Fenômenos transitórios em circuitos RLC.

Bibliografia: Apostilas para experimentos de laboratório.

Responsável: Suhaila Maluf Shibli

Currículo Lattes resumido: 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>).

8.3 GMG2201 - ELEMENTOS DE MINERALOGIA E GEOLOGIA (3º SEM)

Objetivos: Familiarizar os alunos com os conceitos básicos de Mineralogia, Petrologia e Geologia, como base para melhor entender os problemas da Engenharia relacionados com grandes e pequenas obras.

Programa: 1. Aplicação da Geologia na Engenharia. O planeta Terra e o sistema solar. Materiais geológicos. 2. Minerais: propriedades, reconhecimento, importância econômica. 3. Ambientes de formação de minerais: rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Rochas na construção civil, como fundações, etc. Riscos geológicos. 4. Intemperismo e solos. Classificações geológicas e técnicas. Riscos geológicos, fundações. 5. Estruturas geológicas. Estruturas em maciços rochosos. 6. Tempo geológico. Escalas de tempo. Aulas práticas: contato com os minerais formadores de rochas e os tipos principais de rochas. Manipulação de mapas geológicos. Conferências sobre temas de interesse geral (barragens, cimento, túneis).

Bibliografia: Bibliografia Básica: Apostila do curso (inédita, Biblioteca do IG/USP). Chiossi N.J. 1975. Geologia Aplicada a Engenharia. SP, Grêmio Politécnico, 427 p. Bibliografia Complementar: Chiossi N.J. (revisor). 1981. Glossário de Hidrogeologia. SP, ABGE, 34 p. Ernst W.G. 1969. Minerais e rochas. Bluecher/EDUSP, 162 p. Oliveira A.M.S. & Brito S.N.A. 1998. Geologia da Engenharia. SP, ABGE, 586 p. Tognon A.A. 1985. Glossário de temas técnicos de Geologia da Engenharia. SP, ABGE, 139 p.

Responsável: Daniel Atencio

Currículo Lattes resumido: 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 *Commission on New Minerals and Mineral Names* (CNMMN) / *Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification* (CNMNC) da *International Mineralogical Association* (IMA) desde 1990. É autor de 25 minerais novos aprovados pela IMA. O mineral atencioíta foi nomeado em sua homenagem. É autor do livro *Type Mineralogy of Brazil* (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>)

8.4 MAT2455 - CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL PARA ENGENHARIA III (3º SEM)

Objetivos: Cálculo integral de funções de duas e três variáveis. Interpretações físicas da integral.

Programa: Transformações entre espaços reais; Jacobiano. Integrais duplas e triplas. Mudança de variável em integrais: coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Integrais curvilíneas e de superfície. Teoremas de Green, Gauss e Stokes. Interpretações físicas do gradiente, divergente e rotacional. Campos conservativos. Aplicações: Lei de indução de Faraday, Equação da Continuidade em fluídos.

Bibliografia: J. Bouchara, V. Carrara, A. Hellmeister e R. Salvitti, Cálculo Integral Avançado, 1a. ed., EDUSP, 1997. W. Kaplan, CÁLCULO AVANÇADO, volume I, Edgard Blücher, 1972. Stewart, Cálculo, volume II, Editora Pioneira-Thomson Learning. H. L. Guidorizzi, Um Curso de Cálculo, volume III. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.

Responsável: Luiz Augusto Fernandes de Oliveira

Currículo Lattes resumido: 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 *Georgia Institute of Technology* (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 *Liapunov*, semi-conjugação e semigrupo. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (<http://lattes.cnpq.br/3121734074348043>)

8.5 PCC2261 - FÍSICA DAS CONSTRUÇÕES (3º SEM)

Objetivos: fornecer noções básicas sobre conforto ambiental (luminoso, acústico, olfativo e térmico) em edifícios, noções de termodinâmica, cargas térmicas, sistemas de ar condicionado, umidade e ventilação, de iluminação natural e artificial, que possam ser úteis aos engenheiros civis durante atividades profissionais.

Programa: Ventilação natural e artificial, conforto olfativo, poluição interna aos edifícios e dimensionamento de aberturas; Iluminação Natural, Iluminação Artificial, tecnologias e conforto visual; Fundamentos de Acústica: leis, reverberação, absorção, isolamento e melhoria do conforto acústico nos edifícios; Fundamentos Termodinâmica: conservação de massa e energia, balanços térmicos e aplicações; Psicrometria e conforto higrotérmico; Condensação; Transferência de Calor: Condução em Regime Permanente e Transitório, Convecção Natural e Forçada, Fundamentos de Radiação, Radiação Solar e aplicações; Carga Térmica - Metodologia da ABNT e Metodologia da ASHRAE; Desempenho Térmico dos Edifícios: participação das fachadas, coberturas, janelas, equipamentos e ocupantes, resfriamento passivo.

Bibliografia: MACINTYPE. JOSEPH A. Ventilação Industrial e Controle de Poluição. Editora Guanabara, 2ª edição, Rio de Janeiro. 1990. MOREIRA. VINICIUS A. Iluminação e Fotometria - Teoria e Aplicação. Ed. Edgard Blücher, 3ª edição, São Paulo, 1990. FROTA A. ANESIA B.: SCHIFFER. SUELI R. Manual de Conforto Térmico. Nobel, São Paulo, 1988. HOLMAN. JACK P. Transferência de Calor. McGraw-Hill, São Paulo, 1983.

Responsável: Racine Tadeu Araujo Prado

Currículo Lattes resumido: 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>)

8.6 PEF2200 – INTRODUÇÃO À MECÂNICA DAS ESTRUTURAS (3º SEM)

Objetivos: o objetivo desta disciplina, na qual os alunos do curso de engenharia civil tem seu primeiro contato com as estruturas e seu projeto, é dar as primeiras noções sobre as estruturas e seu comportamento mecânico e sobre concepção estrutural. Estudam-se qualitativa e quantitativamente estruturas reticuladas isostáticas, mostrando-se como seu comportamento depende de sua forma e do arranjo de suas barras.

Programa: 1. Apresentação visual das estruturas. O conceito de estrutura. Classificação geométrica das estruturas. 2. Ações. 3. Objetivos de mecânica das estruturas. 4. Introdução à modelagem das estruturas. 5. Estudo qualitativo de estruturas através de suas deformadas: vigas isostáticas, treliças. pórticos triarticulados, arcos triarticulados, vigas *Gerber* e estruturas associadas; linhas de influência. 6. Estruturas isostáticas, hiperestáticas e hipostáticas. 7. Tensões, Esforços solicitantes. O teorema fundamental. 8. Vigas isostáticas. Diagrama de estado. Linhas de influência e diagramas de máximo e de mínimo. 9. Treliças planas isostáticas. 10. Pórticos triarticulados. 11. Arcos triarticulados. 12. Vigas *Gerber*, Estruturas associadas.

Bibliografia: Apostilas do Departamento de Engenharia de Estruturas e Fundações. Campos do Amaral, O.: Estruturas Isostáticas, 6ª ed. Belo Horizonte, Edições Engenharia e Arquitetura, 1992. Süsskind, J.C.: Curso de Análise Estrutural. vol. 1: Estruturas Isostáticas, 10ª ed. Porto Alegre, Editora Globo, 1989;. Gorfin, B. e Oliveira, M.M.: Estruturas Isostáticas, 3ª ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1982.

Responsável: Henrique Lindenberg Neto

Currículo Lattes resumido: 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 *Computational Mechanics Institute* (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>)

8.7 PMC2237 – MECÂNICA DOS FLUÍDOS XI (3º SEM)

Objetivo: Fornecer os principais conceitos e abordar as principais aplicações da Mecânica dos Fluidos. Dar ao aluno do Curso de Engenharia Civil a base necessária para o aprendizado das disciplinas de Hidráulica, Saneamento e Instalações Hidráulicas.

Programa: Introdução e Conceitos Fundamentais: Definição de fluidos; leis básicas na Mecânica dos Fluidos; propriedades físicas dos fluidos; linhas de escoamento; campo de tensões. Estática dos Fluidos: Noção de pressão; equação fundamental da Estática dos Fluidos; medidores de pressão; manometria; forças de pressão sobre superfícies planas e curvas. Leis Básicas para Sistemas e Volumes de Controle: Leis básicas para um sistema; equação geral de transporte; equação da conservação da massa; equação da quantidade de movimento para volume de controle em repouso; equação da energia (primeira lei da termodinâmica). Introdução a Análise Diferencial do Movimento de um Fluido: Equação da continuidade; equação da quantidade de movimento sem efeito viscoso (Euler) e com efeito viscoso (*Navier-Stokes*); escoamento irrotacional e rotacional. Análise Dimensional e Semelhança: Fundamentos da análise dimensional; função dimensionalmente homogênea; teorema p; tipos de semelhança física; aplicação a máquinas hidráulicas. Escoamento de

Fluido Real Incompressível: Escoamento interno e externo; escoamento laminar e turbulento; equação da energia; linhas de carga total e piezométrica; fórmula universal da perda de carga; Diagrama de *Moody*; equação de Colebrook; noções de perdas singulares. Noções de Camada Limite: Definição de camada limite; camadas limite laminar e turbulenta sobre placa plana; definição de espessuras características; noções de força de arrasto e sustentação. Laboratório: Manometria; avaliação de propriedades físicas dos fluidos; aplicação da análise dimensional e semelhança; tubo de Pitot; experiência de Reynolds - escoamento laminar; escoamento externo ao redor de corpos.

Bibliografia: Fox, R.W. & Mc Donald, A.T. "Introdução à Mecânica dos Fluidos". Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. RJ, 4ª edição revista, 1998. Ássey, T.M. "Mecânica dos Fluidos", Editora Plêiade - SP., 1996. Coletânea de Exercícios de Mecânica dos Fluidos - EPUSP/Depto. de Engenharia Mecânica. -Potter. M.C & Wiggert, D.C. "Mechanics of Fluids". Printed by Prentice - Hall, Inc., 2nd Edition, 1997. Streeter, V.L.; Wylie, E.B.; Bedford, K.W. "Fluid Mechanics". McGraw-Hill, ninth edition, 1998. Vieira, R.C.C. "Atlas de Mecânica dos Fluidos"- Volumes (Cinemática, Estática e Fluidodinâmica) - Editora Edgard Blucher Ltda / Editora da Universidade de São Paulo, 1971.

Responsável: Antonio Luis de Campos Mariani

Currículo Lattes resumido: 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 *ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers*, 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>)

8.8 PTR2201 – INFORMAÇÕES ESPACIAIS I (3º SEM)

Objetivo: formação básica para os alunos das grandes áreas civil e química; referente a: especificações e metodologias para coleta, implantação e locação de projetos e obras de engenharia.

Programa: Apresentação do curso. Aplicações da disciplina na Engenharia. Escalas, bases cartográficas (analógicas e digitais), NBR 13.133 e NBR 14.166. Coordenadas, sistemas de projeção e plantas topográficas: conceitos básicos. Métodos de coleta de informações: Planimétricas e Altimétricas. Coletas de posições e atributos. Conceitos de posicionamento por satélite (GPS e *Glonass*). Implantação e locação de projetos: estradas, plataformas, barragens e obras subterrâneas. Elaboração e atualização de uma base topográfica (digital e analógica). Conceitos básicos de fotogrametria/sensoriamento remoto.

Bibliografia: CINTRA, Jorge Pimentel. Notas de Aula: Topografia, 2011, EPUSP – PTR. ABNT, NBR 13133 - Norma de Levantamento Topográfico ABNT, Rio de Janeiro, 1994. ABNT, NBR 14166 - Rede de Referência Cadastral Municipal, Rio de Janeiro, 1999. PACILÉO NETTO, Nicola - Aplicações da Teoria dos Erros na Topografia, 1995 EPUSP – PTR. DAVIS, Foote & KELLY. Surveying, theory and practice. McGraw-Hill, New York, 1966. KISSAN, Philip. Topografia para ingenieros. McGraw-Hill, 1967. BREED, Charles B. Topografia. Urmo, Bilbao, 1974. GARCIA-TEJERO, Francisco Domingues.

Topografia General y Aplicada .Editorial DOSSAT S/A., 1978. GONÇALVES, J. A., MADEIRA, S., SOUSA, J. J. Topografia - Conceitos e Aplicações. 2ª Edição, Lidel Edições Técnicas Ltda, Lisboa, 2008.

Responsável: Edvaldo Simões da Fonseca Junior

Currículo Lattes resumido: 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.

8.9 4320402 - FÍSICA IV PARA ENGENHARIA (4º SEM)

Objetivos: Introduzir conceitos básicos de eletromagnetismo e física moderna para alunos de Engenharia.

Programa: Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas. Vetor de *Poynting*. Campos eletromagnéticos em meios materiais e condições de contorno. Interferência e difração de ondas eletromagnéticas. Polarização. Difração de raios-x. Radiação de corpo negro e modelo de Planck. Efeito fotoelétrico. Efeito Compton. Modelo de Bohr para o átomo de hidrogênio. Quantização de Broglie. Princípio da Incerteza. Funções de Onda e Equação de *Schrödinger*. Partícula numa caixa e oscilador harmônico. Funções de onda para o átomo de hidrogênio, números quânticos. Princípio da Exclusão de *Pauli* e Tabela Periódica. Núcleos atômicos, energia de ligação, radiatividade, datação por carbono 14, reações nucleares.

Bibliografia: Serway, Raymond A. Física 3/4 para Cientistas e Engenheiros. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 3a edição. 1996. Halliday, D., Resnick, R. e Walker, J. - Fundamentos de Física 3/4. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 4a edição. 1996.

Responsável: Carlos Eugenio Carneiro

Currículo Lattes resumido: 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>).

8.10 4320404 – LABORATÓRIO DE FÍSICA IV PARA ENGENHARIA (4º SEM)

Objetivos: Introduzir conceitos básicos de eletromagnetismo e física moderna para alunos de Engenharia.

Programa: Ondas eletromagnéticas. Capacitância e indutância em meios materiais: seletividade e fator de qualidade em circuito RLC. Difração e Interferência. Espectro do átomo de hidrogênio. Determinação da carga e da massa do elétron.

Bibliografia: Apostilas para experimentos de laboratório.

Responsável: Suhaila Maluf Shibli

Currículo Lattes resumido: 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>).

8.11 MAT2456 - CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL PARA ENGENHARIA IV (4º SEM)

Objetivos: Estudo de equações diferenciais, séries e integrais impróprias.

Programa: Integrais impróprias. Sequências e séries numéricas. Critérios de convergência. Convergência absoluta e condicional. Séries de Potências. Raio de convergência. Derivação e integração termo-a-termo. Série de Taylor. Séries Fourier. Convergência pontual. Desigualdade de Bessel e Identidade de Parseval. Equações diferenciais ordinárias de 1ª e 2ª ordem. Equações diferenciais ordinárias lineares de ordem com coeficientes constantes. Método de variação de parâmetros e coeficientes a determinar. Resolução de equações diferenciais por séries de potências.

Bibliografia: W. Kaplan, Cálculo Avançado, volume II, Edgard Blücher, São Paulo, 1972. G. F. Simmons, Cálculo com Geometria Analítica, volume II, McGraw-Hill. H. L. Guidorizzi, Um Curso de Cálculo, volume IV. Livros Técnicos e Científicos, 1987.

Responsável: Luiz Augusto Fernandes de Oliveira

Currículo Lattes resumido: 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 Georgia Institute Of Technology (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 Liapunov, semi-conjugação e semigrupo. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (<http://lattes.cnpq.br/3121734074348043>)

8.12 PCC2200 – TÉCNICAS DE PLANEJAMENTO DE EMPREENDIMENTOS (4º SEM)

Objetivo: Transmitir aos alunos conceitos fundamentais sobre os temas de Gerenciamento e, em especial, temas específicos voltados para análises da implantação de empreendimentos no setor da construção civil e sua interface com outros sistemas, com ênfase para as diferentes técnicas de planejamento empregadas nesse ambiente.

Programa: 1. Os sistemas de gerenciamento e planejamento de empreendimentos. 2. A organização, o ambiente e as interfaces sistêmicas com os empreendimentos. 3. Os ciclos de empreendimentos nos diversos segmentos do setor da construção civil (empreendimentos imobiliários, de base imobiliária, obras empreitadas e concessão de serviços). 4. Programação na implantação de empreendimentos: metodologia, sistemática de programação e controle, técnicas correntes e estudo de casos. 5. Concepção de WBS (*work breakdown structure*). 6. Programação utilizando técnicas de rede, método CPM, grafos e diagrama tempo-caminho, estudo de casos. 7. Nivelamento de recursos através de redes e histogramas, estudo de casos. 8. Compressão e descompressão de redes, estudo de casos.

Bibliografia: ANTILL,J.: WOODHEAD.R. CPM aplicado às construções. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1968. Gerenciamento na Construção Civil: Uma Abordagem Sistêmica. São Paulo, EPUSP, 1990. 50p. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Construção Civil, BT-27/90).

Responsável: Claudio Tavares de Alencar

Currículo Lattes resumido: 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 *journals* Real Estate: Economia & Mercados, Ambiente Construído e *Construction Management & Economics* (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 *funding* para empreendimentos do setor da construção civil, índices setoriais e ferramentas para análise de riscos. Atualmente é Presidente da *Latin American Real Estate Society - Lares* (Texto informado pelo autor) (<http://lattes.cnpq.br/1047965312058430>)

8.13 PEA2290 - ELETROTÉCNICA GERAL (4º SEM)

Objetivo: apresentar aos alunos do curso de Engenharia Civil tanto os principais básicos de eletricidade como suas aplicações.

Programa: Circuitos em Corrente Contínua; Circuitos em Corrente Alternada; Energia, Potência e Fator de Potência. Medição de grandezas elétricas. Tarifas; Circuitos trifásicos. Medição de Potência. Correção do Fator de Potência; Condutores e dispositivos de proteção utilizados em instalações elétricas de baixa tensão; Dispositivos de comando e sinalização a distância; Eletromagnetismo Aplicado, Transdutores e Transformadores; Motores Elétricos e suas aplicações; Noções básicas de Automação: Fornecimento de Energia Elétrica. Constituição dos Sistemas Elétricos Proteção contra descargas atmosféricas e aterramento das instalações. Projeto de Instalações Elétricas: Simbologia e Diagrama Unifilar. Metodologia de Cálculo, Dimensionamento de circuitos parciais e de alimentadores. Dimensionamento de eletrodutos e de dispositivos de proteção; Desenvolvimento de um projeto de um apartamento típico de um prédio residencial, com a utilização de *Software* didático.

Bibliografia: Apostilas do Curso Inteligência Distribuída nas Edificações. Editora Carthago, São Paulo, 1995.

Responsável: Hernán Prieto Schmidt

Currículo Lattes resumido: Possui graduação, mestrado e livre-docência em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1982, 1989 e 2005, respectivamente) e PhD em Engenharia Elétrica pela *University of London* (1994). Desenvolveu programa de pós-doutorado na *The University of Akron* (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>)

8.14 PEF2201 – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS E ESTATICA DAS CONSTRUÇÕES I (4º SEM)

Objetivo: disciplina básica de engenharia, que tem por objetivo apresentar os conceitos de tensão, deformação e deslocamento, fundamentais para a engenharia de estruturas e de solos, introduzir as primeiras noções de análise estrutural.

Programa: 1. Tensões e deformações. Lei de *Hooke*. Hipótese de *Navier*. 2. Tração e compressão simples. Energia de deformação. Estruturas hiperestáticas. 3. Corte. 4. Flexão simples normal. Tensões normais e tangenciais. Deformações na flexão: linha elástica de barras retas. Energia de deformação. 5. Torção. Seções circulares e anulares. Seções unicelulares. Energia de deformação. Estruturas hiperestáticas.

Bibliografia: Apostila do Departamento de Engenharia de Estruturas e Fundações, 1999. Feodosiev, V.I. Resistencia de Materiales. 2ª ed. Moscou, Editorial MIR, 1980*. Timoshenko, S. e Gere, J.E. Mecânica dos Sólidos, vols. 1 e 2. Rio de Janeiro, LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1983. Gere, J.M. e Timoshenko, S.P. Mechanics of Materials, 4ª ed. Boston, PWS Publishing Company, 1997. Popov, E.P. Resistência dos Materiais, Rio de Janeiro, Prentice-Hall do Brasil, 1984. Popov, E.P. Engineering Mechanics of Solids, 2ª ed. Englewood Cliffs, Prentice-Hall Engineering, 1998. Miroljubov, I. et al. Problemas de Resistência dos Materiais. Moscou Editora MIR, 1978*. (*Disponíveis na Biblioteca Prof. Telemaco van Langendonck).

Responsável: Mário Eduardo Senatore Soares

Currículo Lattes resumido: 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>)

8.15 PHD2218 – INTRODUÇÃO À ENGENHARIA AMBIENTAL (4º SEM)

Objetivo: Dar conhecimentos aos alunos de noções básicas sobre ecologia e impacto das atividades da engenharia sobre o meio ambiente. Conceitos legais e institucionais para o desenvolvimento sustentável.

Programa: 1. Ecologia Geral: A crise ambiental e as leis da física. Fluxo de Energia nos ecossistemas, cadeias alimentares, sucessão ecológica e ciclos biogeoquímicos. Dinâmica das populações. Base para o desenvolvimento sustentável. 2. Poluição ambiental e seu controle: O conceito de poluição e seu controle (medidas estruturais e não estruturais). A hidrosfera: usos e requisitos de qualidades das águas parâmetros característicos da água. Poluição: fontes e poluição biodegradação, poluentes tóxicos e metais pesados, comportamento dos poluentes no meio aquático, modelo matemático de dispersão (*Street-Phelps*). Poluição em lagos: estratificação térmica e eutrofização, monitoramento da poluição da água, poluição difusa urbana e rural. Estudo de caso: a poluição do rio Tietê na região metropolitana de São Paulo. A litosfera: origem, composição e formação dos solos, erosão e seu controle. Poluição do solo rural: fertilizantes, defensivos agrícolas, formas alternativas de controle de pragas do solo urbano, Formas de disposição do lixo urbano: compostagem, incineração e aterro sanitário. Resíduos: fontes, efeitos sobre a saúde e disposição do lixo atômico. O programa nuclear brasileiro e suas implicações no meio ambiente. A Atmosfera:

poluição global efeito estufa e camada de ozônio. Poluição local e regional: *smog* industrial e fotoquímico, efeitos da poluição do ar. Meteorologia e dispersão de poluentes: o modelo gaussiano de dispersão de plumas, controle da poluição do ar nas grandes cidades brasileiras. Poluição sonora. 3. Planejamento ambiental integrado: A crise energética, fontes alternativas de energia. O problema energético brasileiro, análise econômica, relação benefício-custo, externalidade e benefícios secundários, análise multiobjetivo, as fases do planejamento, planejamento conciliado por metas, instrumentos de planejamento e gestão: alocação de custos, cobrança pelo uso dos recursos naturais, princípio poluidor-pagador, outorga de uso de recursos naturais, avaliação de impactos ambientais: descrição geral, indicadores de impacto, métodos quantitativos, RIMA, aspectos legais e institucionais do controle ambiental.

Bibliografia: Braga, B.P.F., Barros, M.T., Conejo, J.G., Porto, M.F., Veras M.S., Nucci, N., Juliano, N. e Eiger, S., *Introdução à Engenharia Ambiental*, Makron Books, São Paulo, 1998. Miller, G.T., *Living in the Environment*. Wadsworth, Publisher, California, 1979.

Responsável: Monica Ferreira do Amaral Porto

Currículo Lattes resumido: 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 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 *International Water Resources Association*. 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.

8.16 PRO2201 – ESTATÍSTICA I (4º SEM)

Objetivo: Apresentar os conceitos básicos da Estatística e suas aplicações na Engenharia.

Programa: 1. Probabilidade em espaços discretos. 2. Cálculo de Probabilidades e Variáveis Aleatórias. 3. Distribuições discretas. 4. Distribuições contínuas. 5. Distribuições de Probabilidades: Binomial, Poisson, Uniforme, Exponencial e Normal. 6. Estatística Descritiva. 7. Intervalos de confiança. 8. Amostragem e Distribuições Amostrais: (t, qui-quadrado e F). 9. Inferência Estatística: Estimativa e Testes de Hipóteses. 10. Testes não paramétricos. 11. Análise de variância (comparação de várias medidas). 12. Análise de Regressão e Correlação (construção de Modelos). 13. Noções de Controle Estatístico de Processos (Gráficos de Controle e Inspeção por Amostragem)

Bibliografia: Bussab, W.O.; Moretin, P.A. *Estatística Básica*. Atual. 1987. Costa Neto, P.L.O. *Estatística*. 2.ed. Edgard Blucher. 2002. Costa Neto, P.L.O.; Cymbalista, M. *Probabilidades*. Edgard Blucher. 1974. Devore, J.L. *Probability and Statistics for Engineering and the Sciences*, 4ed, Duxbury. 1995. Kume, H. *Métodos Estatísticos para a Melhoria da Qualidade*. trad. Dario Miyake. São Paulo. Ed. Gente, 1993; Hogg, R.V. *Probability and Statistical Inference*. 5ed. Prentice Hall. 1996. Montgomery, D.C.; Runger, G.C. *Applied Statistics and Probability for Engineering*, John Wiley, 1994. Ross, S.M. *Introduction to Probability and Statistics for Engineering and Scientists*. John Wiley, 1987. Schiff, D.; D'Agostino, R.B. *Practical Engineering Statistics*. Nova York, John Wiley, 1996.

Responsável: Melvin Cymbalista

Currículo Lattes resumido: 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 *Assessor Lead Assessor Training Course* pela *Quality Management International Ltd* (1992), aperfeiçoamento em *Quality Systems Lead Auditor* pela *Registrar Accreditation Board* (1994) e aperfeiçoamento em *QFD Quality Function Deployment* pela *Comite Nacional de Ensayos no Destructivos Y Calidad* (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>)

8.17 PTR2202 – INFORMAÇÕES ESPACIAIS II (4º SEM)

Objetivo: formação básica para os alunos das grandes áreas civil e química, referente: conceitos de geodésia, posicionamento por satélites, projeções cartográficas, fotogrametria e sensoriamento remoto e suas aplicações em projetos e obras da Engenharia.

Programa: Conceitos básicos de modelagem digital das informações espaciais. Posicionamento geodésico e topográfico através do sistema GPS: aplicações em cartografia e em engenharia. Aplicações das projeções UTM, LTM e Plano Topográfico Local em projetos de engenharia.

Bibliografia: ABNT, NBR 13133 - Norma de Levantamento Topográfico. ABNT, Rio de Janeiro, 1994. ABNT, NBR 14166 - Rede de Referência Cadastral Municipal, Rio de Janeiro, 1999. Blitzkow, D. Apostila Posicionamento por Satélites - NAVSTAR-GPS - EPUSP/PTR, 1995. Cintra, J.P. Apostila Sistema UTM - EPUSP/PTR, 1993. Cintra, J.P. Apostila Modelagem Digital de Terreno. EPUSP/PTR, 1998. Garcia-Tejero, F.D. Topografia General y Aplicada. Editora Dossat, Madrid, 1978. Leick, A. GPS Satellite Surveying. Editora John Wiley, New York, 1995. Tavares, P.E.M., Fagundes, P.M. Fotogrametria (1991). Pearson, Frederick II. MAP Projection: Theory and Applications. Editora: CRC Pressa, INC, 1990. Seeber, Gunter. Satellite Geodesy. Editora: Walter de Gruyter, 1993.

Responsável: Edvaldo Simões da Fonseca Junior

Currículo Lattes resumido: 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.

8.18 PCC2301 - GESTÃO DA PRODUÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL I (5º SEM)

Objetivos: Capacitar os alunos a entender e a aplicar conceitos e ferramentas profissionais relacionados com a gestão da produção na construção civil. Formar uma base tecnológica que possibilite ao futuro profissional a gerência do processo de produção de obras civis.

Programa: 1. Apresentação da disciplina. 2. Cadeia Produtiva: dados econômicos do setor; organização do setor da construção civil; agentes do empreendimento; valores envolvidos no empreendimento. 3. Qualidade: conceitos gerais; evolução histórica da qualidade; sistemas de

gestão da qualidade; importância para a gestão da produção; certificação da qualidade; as normas NBR ISO 9000:2008; programas de certificação da qualidade em uso no setor da construção civil. Ferramentas da qualidade. 4. Sistema da Qualidade: visão sistêmica e estudo de caso. 5. Produtividade: conceitos envolvidos e importância para a gestão da produção. Formas de medição e avaliação; rede de indicadores. 6. Organização das empresas de construção: tipos de empresa; conceitos de estrutura organizacional; organogramas típicos e funções dos departamentos de uma construtora; gestão por processos. 7. Empresa competitiva: análise das empresas sendo estudadas pelos grupos. 8. Projeto: inserção do projeto no empreendimento; qualidade no processo de projeto; etapas de desenvolvimento; multidisciplinaridade; coordenação de projetos; interface com o planejamento; interface com a etapa de execução. 9. Orçamento: conceitos básicos e ferramental para elaboração de orçamentos; uso de softwares; BDI.

Bibliografia: MCT. Necessidades de ações de desenvolvimento tecnológico na produção da construção civil e da construção habitacional. Texto-base de workshop de mesmo nome. Ministério da Ciência e Tecnologia, Secretaria de Política Tecnológica Empresarial, 31/10/2000. 21 p. CARDOSO, F. F. A Dimensão Organizacional da Construção Civil. In: TIGRE, Paulo Bastos (org.), Setor de Construção Civil. Segmento de Edificações. Série Estudos Setoriais n. 5. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional / SENAI. DN – Brasília, 2005. pp.53-87. ABRAMAT. Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos. São Paulo: Abramam/FGV Projetos, Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção, 2010. 60p. FIESP. 9º Congresso Brasileiro da Construção. Brasil 2022: planejar, construir, crescer. São Paulo: Fiesp – Deconic, 2010. 120 p. PICCHI, F. A. Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios. Tese (Doutoramento). 2 v. São Paulo, EPUSP, 1993. pp. 52-83. AMBROZEWICZ, P.H.L. Qualidade na prática: Conceitos e Ferramentas. Curitiba: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Paraná, 2003. 118 p. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Sistemas de gestão da qualidade: diretrizes para melhorias de desempenho – NBR ISO-9004. Rio de Janeiro, 2008. SOUZA, U.E.L. Como Reduzir Perdas nos Canteiros - Manual de Gestão do Consumo de Materiais na Construção Civil. São Paulo; Editora Pini; 2005. 128p. SOUZA, U.E.L. Como aumentar a eficiência da mão-de-obra – Manual de gestão da produtividade na construção civil. São Paulo; Editora Pini; 2007. VIVANCOS, A.G.; CARDOSO, F.F. Estruturas organizacionais de empresas construtoras de edificações. São Paulo, 2001. Série Boletim Técnico BT/PCC/306. São Paulo, EPUSP/PCC, 14p. SLACK, N. et al. Administração da produção. São Paulo, Atlas, 1997. ALMEIDA, M.I.R.; ROSS, E.S. Estudo de caso: planejamento estratégico em uma construtora. In: XI Congreso Latinoamericano de Estrategia: Estrategias en la Incertidumbre. Cochabamba, Bolivia, 28 a 30 mayo 1998. CONSTRUÇÃO MERCADO. Evolução inteligente. São Paulo: Editora Pini, 7/2/2002. MELHADO, S.B.; VIOLANI, M.A.F. A qualidade na construção civil e o projeto de edifícios. Série Texto Técnico - TT/02. São Paulo, EPUSP/PCC, 1992. CARDOSO, L.R.A. Metodologia de avaliação de custos de inovações tecnológicas na produção de habitações de interesse social. São Paulo, 1999. 268p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Responsável: Ubiraci Espinelli Lemes de Souza

Currículo Lattes resumido: formação Engenheiro civil pela EPUSP em 1983. Mestre em Engenharia de Construção Civil pela EPUSP em 1989. Doutorado pela EPUSP/*Pennsylvania State University* 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, 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 Cediaplac 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>)

8.19 PCC2345 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL I (5º SEM)

Objetivos: 1. Fornecer os instrumentos e os conhecimentos científicos básicos para a seleção e a especificação dos principais materiais de construção civil, incluindo aspectos de desempenho em serviço, durabilidade e impacto ambiental ao longo do ciclo de vida; 2. Discutir a complexidade da cadeia produtiva da construção civil e as ferramentas para a seleção de produtos e seus fornecedores, como a certificação de qualidade, estimulando a capacidade crítica de análise de informações relativas aos materiais e componentes; 3. Desenvolver a capacidade de aplicação criativa dos conhecimentos em materiais de construção civil em atividades de projeto, execução, operação, manutenção e desmontagem do ambiente construído; 4. Estimular os alunos a aprofundarem o conhecimento sobre tecnologia de materiais e seus impactos socioambientais 5. Incentivar os alunos a desenvolverem atividades de pesquisa e inovação tecnológica.

Programa: Revisão dos conhecimentos científicos para o estudo dos materiais (microestrutura, propriedades físicas e mecânicas e reologia); Desenvolvimento sustentável e os materiais de construção; Ciclo de vida, desempenho, durabilidade e certificação; Diretrizes para a seleção dos materiais. Parte II – Materiais metálicos Panorama do setor fornecedor; Microestrutura e comportamento dos metais; Metais não ferrosos; Aços para concreto; Aços para estruturas metálicas. Parte III – Materiais orgânicos Introdução; Materiais betuminosos; Plásticos; Madeiras; Tintas e vernizes. Parte IV – Materiais cerâmicos Panorama do setor fornecedor; Matérias-primas e processo de produção; Microestrutura e comportamento de materiais cerâmicos; Cerâmicas para componentes de vedação e revestimentos; Vidros; Rochas ornamentais.

Bibliografia: CALLISTER JR, W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2008. 724 p. ISAIA, G. C. (Org.). Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais. 2 ed. Atualizada e ampliada. São Paulo: IBRACON, 2010, v. 1 e 2. DAMONE, P.; ILLSTON, J.M. Construction Materials Their Nature and Behaviour. Spon Press; 4 edition, 2010 (0415465168) 592 p. Normas ABNT.

Responsável: Sérgio Cirelli Angulo

Currículo Lattes resumido: 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 *Bauhaus Universität Weimar* (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>)

8.20 PCC2360 – LABORATÓRIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL I (5º SEM)

Objetivos: 1. Fornecer embasamento para a correta avaliação experimental de propriedades físicas e mecânicas de materiais cerâmicos, metálicos e orgânicos; 2. Fortalecer o domínio de conhecimentos científicos básicos do comportamento dos materiais de construção civil; 3. Estimular a capacidade de aplicação criativa dos conhecimentos no desenvolvimento de materiais e componentes de construção civil; 4. Incentivar os alunos a desenvolverem atividades de pesquisa e inovação tecnológica.

Programa: Introdução: Fundamentos de segurança nas atividades realizadas no ambiente laboratorial. Fundamentos da avaliação experimental dos materiais de construção Avaliação dimensional e de propriedades físicas de componentes cerâmicos, metálicos e orgânicos. Avaliação do comportamento mecânico de materiais e componentes cerâmicos, metálicos e orgânicos. Avaliação das propriedades térmicas de materiais cerâmicos, metálicos e orgânicos.

Bibliografia: CALLISTER JR, W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2008. 724 p. ISAIA, G. C. (Org.). Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais. 2 ed. Atualizada e ampliada. São Paulo: IBRACON, 2010, v. 1 e 2. DAMONE, P.; ILLSTON, J.M. Construction Materials Their Nature and Behaviour. Spon Press; 4 edition, 2010 (0415465168) 592 p. Normas ABNT.

Responsável: Sérgio Cirelli Angulo

Currículo Lattes resumido: 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 *Bauhaus Universität Weimar* (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>)

8.21 PEF2301 - RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS E ESTATICA DAS CONSTRUÇÕES II (5º SEM)

Objetivos: Sequência da disciplina PEF-2201 "Resistência dos Materiais e Estática das Construções I", complementa a apresentação dos conceitos de tensão, deformação e deslocamento, e aprofunda a análise de estruturas. Programa: Flexão. Estruturas hiperestáticas. Variação de temperatura e recalques de apoio. Vigas contínuas. 2. Solicitações combinadas. Flexão oblíqua e flexão composta. Material não resistente à tração. 3. Estado duplo de tensão. 4. Noções sobre estado triplo de tensão. 5. Introdução aos critérios de resistência. Fraturamento e fadiga. 6. Introdução à não linearidade geométrica. Flexão composta de barras esbeltas. Flambagem. 7. Noções sobre a segurança das estruturas.

Bibliografia: Apostilas do Departamento de Engenharia de Estruturas e Fundações, 1999. Feodosiev, V.I. Resistencia de Materiales, 2ª ed. Moscou, Editorial MIR, 1980*. Timoshenko, S. e Gere, J.E. Mecânica dos Sólidos, vols. 1 e 2. Rio de Janeiro, LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1983. Gere, J.M. e Timoshenko, S.P. Mechanics of Materials, 4a ed. Boston, PWS Publishing Company, 1997. Popov, E.P. Resistência dos Materiais. Rio de Janeiro, Prentice-Hall do Brasil, 1984. Popov, E.P. Engineering Mechanics of Solids, 2a ed. Englewood Cliffs, Prentice-Hall Engineering, 1998. Miroliubov, I. et al. Problemas de Resistência dos Materiais. Moscou Editora MIR, 1978* (* disponíveis na Biblioteca Prof. Telemaco van Langendonck).

Responsável: Mário Eduardo Senatore Soares

Currículo Lattes resumido: 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>)

8.22 PEF2303 - ESTRUTURAS DE CONCRETO I (5º SEM)

Objetivos: A disciplina tem por objetivo introduzir à prática do projeto de concreto: Conhecimentos básicos sobre segurança e durabilidade das estruturas. Conhecimentos básicos sobre concepção estrutural. Análise de elementos estruturais sujeitos a flexão: vigas e lajes. Análise de elementos estruturais sujeitos às solicitações tangenciais: cortante e torção.

Programa: o concreto estrutural; normas e simbologia; segurança estrutural; concepção estrutural de edifícios; solicitações normais: fundamentos; flexão normal simples - armaduras simples e dupla: vigas de seções retangulares e T; lajes: dimensionamento e detalhamento; solicitações tangenciais: força cortante; armaduras de suspensão e de costura; torção; detalhamento de vigas: ancoragem, alojamento e emendas; decalagem; arranjo geral das armaduras.

Bibliografia: Notas de aula· Santos, Lauro Modesto dos, Cálculo de Concreto Armado, vol. 1 Editora Edgard Blucher Ltda, 1977. Fusco, Péricles Brasiliense, Fundamentos do Projeto Estrutural Editora da USP, Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1976. Sussekind, José Carlos, Curso de Concreto,

Vol. 1 Editora Globo SA, RJ. Leonhardt, F. e Monnig, E., Construções de Concreto Livraria Interciência Ltda, RJ, 1977. Fusco, Péricles Brasiense, Estruturas de Concreto Armado - Solicitações normais Editora Guanabara Dois, RJ.

Responsável: Túlio Nogueira Bittencourt

Currículo Lattes resumido: 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 - Cornell University (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: Engineering Fracture Mechanics, ACI Materials Journal, ACI Structural Journal, Journal of Engineering Mechanics (ASCE), Revista Concreto & Construções - IBRACON, Revista Sul-Americana de Engenharia Estrutural, Revista Engenharia Civil - Universidade do Minho, Revista IBRACON de Estruturas e Materiais - RIEM. 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 (*American Concrete Institute*), do fib (*International Federation for Structural Concrete*), TRB (*Transportation Research Board*), RILEM (*International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures*), IA-FraMCoS (*International Association on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures*) e IABMAS (*International Association for Bridge Maintenance and Safety*). Palestrante convidado em eventos nacionais e internacionais. (Texto informado pelo autor) (<http://lattes.cnpq.br/3548554171023581>)

8.23 PHD2303 - HIDRÁULICA GERAL I (5º SEM)

Objetivos: Apresentação dos fundamentos da Hidrossedimentologia com ênfase nos escoamentos a superfície livre, visando fornecer aos alunos os conceitos essenciais a serem utilizados nas disciplinas aplicativas a projetos de Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas e correlatas.

Programa: Canais: - Canais: Regime Permanente Uniforme, Estudos da Carga Específica e suas Aplicações, Regime Permanente Gradualmente Variado e Ressalto Hidráulico. Hidrossedimentologia Fluvial: Noções de Resistência aos Escoamentos em Canais com Fundo Móvel, Transporte de Sedimentos e Estabilidade Fluvial. Noções de Morfologia Fluvial. Ondas: Teoria Linear, Hidrodinâmica das Ondas do Mar; Marés e Correntes. Processos Sedimentares Litorâneos. Hidráulica Estuarina. Laboratório: Escoamento Permanente em Canais; Estudo de Carga Específica em Vertedor; Ressalto Hidráulico.

Bibliografia: ALFREDINI, P. & ARASAKI, E. Obras e Gestão de Portos e Costas - A Técnica Aliada ao Enfoque Logístico e Ambiental. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 2009. LENCASTRE, A. Hidráulica Geral. Edição do Autor, Lisboa, 1996. OPEN UNIVERSITY COURSE TEAM, Waves, tides and shallow water processes. 1998. PORTO, R. M., Hidráulica Básica. EESC-USP, 1998.

Responsável: Paolo Alfredini

Currículo Lattes resumido: Possui Graduação em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1979), título reconhecido em *Ingegneria Civile Sezione Idraulica* pela *Università degli Studi di Padova*, 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 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 *ad hoc* da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP. É revisor do *Journal Scientia Agricola* 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 *Politecnico di Torino* (Itália). É integrante do Laboratório de Engenharia Ambiental e Biomédica. É autor do livro Obras e Gestão de Portos e Costas - A técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental, 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.

8.24 PHD2307 - HIDROLOGIA APLICADA (5º SEM)

Objetivos: Apresentar e discutir os processos que governam a circulação da água na natureza bem como os métodos hidrológicos para dimensionar obras hidráulicas e gerenciar sistemas de recursos hídricos.

Programa: 1. 1. Ciclo Hidrológico. 2. Características físicas de bacias hidrográficas. 3. Noções sobre aproveitamento múltiplo e gerenciamento de recursos hídricos. 4. Características climáticas. 5. Levantamentos de dados para estudos hidrológicos. 6. Precipitação. 7. Infiltração. 8. Evapotranspiração. 9. Escoamento superficial; teoria do hidrograma unitário. 10. Curvas de duração. 11. Estatística de vazões extremas. 12. Dimensionamento e operação de reservatórios. 13. Hidrologia urbana; relações intensidade-duração-frequência e método racional. 14. Efeitos da urbanização sobre as inundações. 15. Propagação de cheias em canais e reservatórios. 16. Águas subterrâneas. 17. Modelos matemáticos em hidrologia. 18. Estudos de casos sobre aplicações práticas de conceitos

hidrológicos ao dimensionamento e operação de reservatórios, dimensionamento de bueiros e galerias, controle de inundações, drenagem urbana e outros.

Bibliografia: Barth, F.T. et al. - Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo: Nobel: ABRH (Coleção ABRH de Recursos Hídricos. vol. 1) · Pinto. N.L.S. et al. - Hidrologia Básica. São Paulo, Edgard Blucher. 1976. · São Paulo - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos primeiro plano de São Paulo. Síntese. São Paulo: DAEE. 1990. · Tucci. C.E.M. - Hidrologia Ciência e Aplicação. Porto Alegre. Editora da Universidade - ABRH - EPUSP. 1993 (Coleção ABRH de Recursos Hídricos. vol. 4.). · Villela. S.M. e Mattos. - Hidrologia Aplicada São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil. 1975. · Roberto. A.N. Porto R.L.L. e Zahed K.F. - Sistema de Suporte a Decisões para Análise de Cheias em Bacias Complexas. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 1997. · Tucci. C.E.M., Porto. R.L.L. e Barros M.T. - Drenagem Urbana. Porto Alegre. Editora da Universidade - ABRH - UFRGS. 1995. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos. vol. 5) · Wanielista. M. Kersten. R. e Eaglin. R. - Hydrology - Water Quantity and Quality Control. John Wiley & Sons. Inc. 567 pag. · Porto. R.L.L. - Técnicas Quantitativas para o Gerenciamento de Recursos Hídricos. Porto Alegre. Editora da Universidade - ABRH - UFRGS. 1997 (Coleção ABRH de Recursos Hídricos. vol. 6).

Responsável: Kamel Zahed Filho

Currículo Lattes resumido: 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.

8.25 PTR2355 – PRINCÍPIOS DE GEOPROCESSAMENTO (5º SEM)

Objetivos: Prover aos alunos de Engenharia Civil, conhecimentos básicos de geoprocessamento e sobre a condução e planejamento de projetos nessa área.

Programa: Introdução ao Geoprocessamento: conceitos básicos de sistemas e modelos; arcabouço conceitual e metodológico; coleta de dados; geocodificação; tratamento de dados espaciais; uso da tecnologia. Sensoriamento Remoto: aplicações; fundamentação teórica; conceituação básica e funcionamento geral; conceitos radiométricos básicos; comportamento espectral de alvos; níveis de aquisição de dados; órbita dos satélites; mapeamento da cobertura do terreno; tipos de resolução; sistemas sensores; satélites de observação terrestre. etapas do processamento digital de imagens; segmentação; classificação em imagens de satélite. Sistemas de Informações Geográficas: definições; aplicações; conceitos gerais; componentes e funcionalidades de um SIG; modelagem de dados espaciais. Localização automática de bens e veículos; conceitos, tecnologia e aplicações.

Bibliografia: BURROUGHS, P.A., Me DONNELL, R.A. 1998. Principles of Geographical Information Systems. Oxford Univ. Press, New York; CÂMARA, G; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M. (ed). Introdução à Ciência da Geoinformação. São José dos Campos, INPE, 2004. (Disponível online: <http://www.dpi.inpe.br/livros.html>); CASANOVA, Marco (Org.) ; CÂMARA, G. (Org.) ; DAVIS, Clodoveu (Org.) ; VINHAS, Lúbia (Org.) ; QUEIROZ, Gilberto Ribeiro (Org.) . Bancos de Dados Geográficos. 1. ed. Curitiba: Editora Mundo Geo, 2005. v. 1. 504 p. (Disponível online: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/bdados/index.html>); MORAES NOVO, Evelyn L.M.

Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. 3ª Edição. São Paulo: Blucher, 2008; JENSEN, John R. Sensoriamento Remoto do Ambiente – Uma Perspectiva em Recursos Terrestres. 2ª Edição. São José dos Campos: Parêntese, 2009; RODRIGUES, M. Introdução ao Geoprocessamento. In: GEOPROCESSAMENTO, 1, São Paulo, 1990. Anais. São Paulo: EPUSP, 1990. p 1-26 QUINTANILHA, J.A. Processamento de imagens digitais. In: GEOPROCESSAMENTO, 1, São Paulo, 1990. Anais. São Paulo: EPUSP, 1990. p 37-52; QUEIROZ FILHO, A.P.; Rodrigues, M. A Arte de Voar em Mundos Virtuais; Editora Annablume, São Paulo, 2007, ISBN 978-85-741967-94; RODRIGUES, M.; Cugnasca.; C.E.; Queiroz Filho, A.P. de. Rastreamento de Veículos. Oficina de Textos Editora, São Paulo, 2009. ISBN: 978-85-86238-87-1.

Responsável: José Alberto Quintanilha

Currículo Lattes resumido: 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.

8.26 PTR2378 – PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE VIAS DE TRANSPORTES TERRESTRES (5º SEM)

Objetivos: Familiarizar o aluno com os conceitos e metodologias básicas para o detalhamento de projetos de infraestrutura de vias de transportes.

Programa: Componentes dos Sistemas de Transportes. Fases de elaboração de Projeto Viário. Noções sobre Classificações Funcionais e Técnica de Vias. Veículos de projeto. Noções sobre o comportamento dos motoristas. Noções básicas sobre o fluxo de tráfego, desempenho e capacidade viária. Conceitos gerais, considerações teóricas e práticas para os projetos planialtimétrico e altimétrico de vias urbanas, rodovias e ferrovias. Elementos de seção transversal. Interseções e faixas auxiliares de tráfego. Terraplenagem: cálculo de volumes, diagrama de massas, orientação para movimentação, Notas de serviços. Noções sobre modelos computacionais para projeto geométrico.

Bibliografia: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets (Livro Verde). AASHTO 2004. Projeto Geométrico em Vias de Transportes - Notas de Aula. PTR / EPUSP - São Paulo – 1998. Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais - DNER, 1999. Highway Capacity Manual - TRB, 2002. Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook - Ruediger Lamm et al, 1999. Via Permanente Ferroviária - Sérgio Stopatto, 1987. Planning and Design of Airports, Robert Horonjeff, 1980. Transporte Ferroviário, APOSTILA DO CURSO, Telmo Giolito Porto. Estradas de Ferro - Helvécio Lapertosa Brina, 1977. Tratado de Ferrocarriles - Fernando Oliveiros Rives, Mamuel Rodrigues e Manuel Megia, 1969. Modern Railway Track - Coenraad Esveld. Desvios Ferroviários - José Manuel Garcia Díaz deVillegas , Miguel Rodrigues Bugarín. Rede Ferroviária Federal - Normas e Instruções de Via Permanente.

Responsável: Ettore José Bottura

Currículo Lattes resumido: 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 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.

Responsável: Felipe Issa Kabbach Junior

Currículo Lattes resumido: 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.

8.27 PCC2302 - GESTÃO DA PRODUÇÃO NA CONSTRUÇÃO II (6º. SEM)

Objetivos: Transmitir aos alunos conceitos e ferramentas profissionais relacionados com a gestão da produção na construção civil. Formar uma base tecnológica que possibilite ao futuro profissional a gerência do processo de produção de obras civis. Essa disciplina dá sequência à disciplina PCC-2301.

Programa: 1. Apresentação da disciplina. 2. Construção Sustentável: construção civil e preservação ambiental; normas NBR ISO 14000; desafios para a construção; impactos ambientais das atividades de produção; gestão de resíduos de canteiros. 3. Gestão de contratos: agentes envolvidos; licitações; regimes de contratação. 4. Gestão de Recursos Humanos: perfil dos trabalhadores; histórico; desenvolvimento dos recursos humanos; motivação e treinamento; estratégias de contratação. 5. Gestão de materiais: programação e escolha; aquisição; recebimento e controle. 6. Gestão de equipamentos: classificação; organização e controle; equipamentos de transporte; sistemas de transporte; avaliação do sistema de transporte em obra. 7. Segurança e Saúde no Trabalho: acidentes e quase acidentes; atuação reativa e proativa; atos inseguros e condições inseguras; perigo e risco; Segurança e Saúde no Trabalho (SST); custos da segurança e custos da não segurança; Sistema de Gestão da SST; Norma Regulamentadora - 18 – NR-18. 8. Gestão de resíduos: metodologias e plano de ação. 9. Canteiro de obras de edifícios: elementos de projeto; alocação dos elementos; projeto.

Bibliografia: MCT. Necessidades de ações de desenvolvimento tecnológico na produção da construção civil e da construção habitacional. Texto-base de workshop de mesmo nome. Ministério da Ciência e Tecnologia, Secretaria de Política Tecnológica Empresarial, 31/10/2000. 21 p. CARDOSO, F. F. A Dimensão Organizacional da Construção Civil. In: TIGRE, Paulo Bastos (org.), Setor de Construção Civil. Segmento de Edificações. Série Estudos Setoriais n. 5. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional / SENAI. DN – Brasília, 2005. pp.53-87. ABRAMAT. Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos. São Paulo: Abramat/FGV Projetos, Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção, 2010. 60p. FIESP. 9º Congresso Brasileiro da Construção. Brasil 2022: planejar, construir, crescer. São Paulo: Fiesp – Deconcic, 2010. 120 p. PICCHI, F. A. Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios. Tese (Doutoramento). 2 v. São Paulo, EPUSP, 1993. pp. 52-83. AMBROZEWICZ, P.H.L. Qualidade na prática: Conceitos e Ferramentas. Curitiba: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Paraná, 2003. 118 p. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Sistemas de gestão da qualidade: diretrizes para melhorias de desempenho – NBR

ISO-9004. Rio de Janeiro, 2008. SOUZA, U.E.L. Como Reduzir Perdas nos Canteiros - Manual de Gestão do Consumo de Materiais na Construção Civil. São Paulo; Editora Pini; 2005. 128p. SOUZA, U.E.L. Como aumentar a eficiência da mão-de-obra – Manual de gestão da produtividade na construção civil. São Paulo; Editora Pini; 2007. VIVANCOS, A.G.; CARDOSO, F.F. Estruturas organizacionais de empresas construtoras de edificações. São Paulo, 2001. Série Boletim Técnico BT/PCC/306. São Paulo, EPUSP/PCC, 14p. SLACK, N. et al. Administração da produção. São Paulo, Atlas, 1997. ALMEIDA, M.I.R. ROSS, E.S. Estudo de caso: planejamento estratégico em uma construtora. In: XI Congresso Latinoamericano de Estrategia: Estrategias en la Incertidumbre. Cochabamba, Bolivia, 28 a 30 mayo 1998. CONSTRUÇÃO MERCADO. Evolução inteligente. São Paulo: Editora Pini, 7/2/2002. MELHADO, S.B.; VIOLANI, M.A.F. A qualidade na construção civil e o projeto de edifícios. Série Texto Técnico - TT/02. São Paulo, EPUSP/PCC, 1992. CARDOSO, L.R.A. Metodologia de avaliação de custos de inovações tecnológicas na produção de habitações de interesse social. São Paulo, 1999. 268p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Responsável: Ubiraci Espinelli Lemes de Souza

Currículo Lattes resumido: formação Engenheiro civil pela EPUSP em 1983. Mestre em Engenharia de Construção Civil pela EPUSP em 1989. Doutorado pela EPUSP/*Pennsylvania State University* 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, 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 Cediaplac 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>)

8.28 PCC2346 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL II (6º. SEM)

Objetivos: 1. Fornecer os instrumentos e os conhecimentos científicos básicos para a especificação e a produção de concretos e argamassas, envolvendo aspectos de desempenho em serviço, durabilidade e impacto ambiental ao longo do ciclo de vida; 2. Discutir a complexidade das diferentes aplicações de concretos e argamassas na cadeia produtiva da construção civil e as ferramentas para a seleção de matérias-primas e seus fornecedores, como a certificação de qualidade, estimulando a capacidade crítica de análise de informações técnicas; 3. Desenvolver a capacidade de aplicação criativa dos conhecimentos em tecnologia de concreto e de argamassas nas atividades de projeto, execução, operação, manutenção e desmontagem do ambiente construído; 4. Estimular os alunos a aprofundarem o conhecimento sobre tecnologia de concretos e argamassas e seus impactos socioambientais; 5. Incentivar os alunos a desenvolverem atividades de pesquisa e inovação tecnológica.

Programa: Parte I – Introdução. Panorama geral do uso de materiais cimentícios na construção civil. Parte II – Concreto. Panorama do setor fornecedor. Materiais constituintes, microestrutura e comportamento do concreto. Reologia do concreto recém-misturado. Critérios para a dosagem. Produção, transporte e aplicação. Durabilidade dos concretos. Concretos especiais. Parte III – Argamassas. Panorama do setor fornecedor. Classificações. Argamassas de assentamento e revestimento. Argamassas industrializadas. Comportamento e avaliação de desempenho das argamassas. Parte IV – Aglomerantes minerais, adições e aditivos. Panorama do setor fornecedor. Aglomerantes aéreos. Cimento portland. Adições e aditivos. Parte V – Agregados. Panorama do setor fornecedor. Beneficiamento. Ciclo de vida. Reciclagem. Parte VI – Tendências. Materiais compósitos, fibrocimentos. Tendências de inovação em materiais de construção civil.

Bibliografia: CALLISTER JR, W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2008. 724 p. MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: Microestrutura, propriedades e materiais. 3 ed. São Paulo: IBRACON, 2008. ISAIA, G. C. (Org.). Concreto: Ciência e Tecnologia. São Paulo. Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON), 2011. Volumes 1 e 2. Normas técnicas da ABNT.

Responsável: Sérgio Cirelli Angulo

Currículo Lattes resumido: 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 *Bauhaus Universität Weimar* (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>)

8.29 PCC2361 – LABORATÓRIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL II (6º. SEM)

Objetivos: 1. Fortalecer o domínio de conhecimentos científicos básicos do comportamento dos principais materiais cimentícios aplicados na construção civil; 2. Fornecer embasamento para a

correta avaliação experimental dos concretos e argamassas; 3. Estimular a capacidade de aplicação criativa dos conhecimentos no desenvolvimento de materiais cimentícios para construção civil; 4. Incentivar os alunos a desenvolverem atividades de pesquisa e inovação tecnológica.

Programa: Parte I – Introdução. Fundamentos da avaliação experimental dos materiais cimentícios aplicados na construção civil. Parte II – Caracterização de matérias-primas. Caracterização experimental de aglomerantes, aditivos e agregados para argamassas e concretos. Parte III – Concreto e aditivos. Dosagem experimental de concretos de cimento Portland. Avaliação do comportamento reológico e das propriedades do concreto no estado endurecido. Parte IV – Argamassas e aditivos. Avaliação e caracterização de argamassas convencionais e industrializadas. Avaliação do comportamento reológico e das propriedades das argamassas. Parte V – Projeto experimental. Desenvolvimento de um projeto experimental para formulação de uma argamassa ou concreto para uma finalidade específica.

Bibliografia: CALLISTER JR, W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2008. 724 p. ISAIA, G. C. (Org.). Concreto: Ciência e Tecnologia. São Paulo. Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON), 2011. Volumes 1 e 2. DAMONE, P.; ILLSTON, J.M. Construction Materials Their Nature and Behaviour. Spon Press; 4 edition, 2010 (0415465168) 592 p. Normas ABNT.

Responsável: Sérgio Cirelli Angulo

Currículo Lattes resumido: 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 *Bauhaus Universität Weimar* (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>)

8.30 PEF2302 - MECÂNICA DAS ESTRUTURAS I (6º. SEM)

Objetivos: A disciplina propõe-se a sistematizar a análise estrutural pelo método dos deslocamentos, introduzindo as técnicas de cálculo por computadores. Inicialmente, para estruturas de barras, desenvolve-se a análise matricial de estruturas. Para o estudo de estruturas mais complexas, faz-se necessário apresentar, de forma introdutória, a teoria da elasticidade. Somente então será introduzido o método dos elementos finitos. A Teoria de *Kirchhoff* para placas delgadas será apresentada, bem como seu modelo discretizado pelo método dos elementos finitos, tanto no caso da análise matricial quanto no método dos elementos finitos se utilizará da formulação via trabalhos virtuais, daí ser este assunto o primeiro tópico do programa. A disciplina propõe-se, também, a discutir a modelagem de estruturas, isto é, a construção dos modelos discretizados (de barras ou elementos finitos) e, sobretudo, a interpretação dos resultados da análise automatizada. Sem esta preocupação, a análise estrutural corre risco de ser inadequadamente compreendida como uma tarefa que pode ser toda automatizada, sem requerer do engenheiro conhecimentos profundos de teoria das estruturas.

Programa: Trabalhos virtuais· Análise matricial de estruturas pelo método dos deslocamentos: sistematização, modelagem e interpretação dos resultados· Introdução à teoria da elasticidade· Introdução à teoria das placas· Introdução ao método dos elementos finitos: sistematização, modelagem e interpretação dos resultados.

Bibliografia: Notas de aula da disciplina PEF-129, Escola Politécnica da USP. Resistência dos materiais, E. Popov, Editora Blucher. Introdução à Teoria das Estruturas. Elasticidade - Elementos Finitos. D.L. de Zagottis, Escola Politécnica da USP. Introdução à Teoria das Placas e das Cascas, D.L. de Zagottis, Escola Politécnica da USP.

Responsável: Carlos Eduardo Nigro Mazzilli

Currículo Lattes resumido: Carlos Mazzilli 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 Dynamics*, *Meccanica*, *Computers & Structures*, *International Journal of Nonlinear Mechanics*, *Journal of Vibration and Control*, entre outros. Já organizou inúmeros congressos científicos da série *Pan-American Congress of Theoretical and Applied Mechanics* (PACAM), inclusive como presidente (1993). Foi membro do *Steering Committee for PACAM Congresses*, entre 1994 e 2007, e *Regional Director for the Central and South America*, entre 2006 e 2007, ambos os cargos honoríficos da *American Academy of Mechanics*. Entre 2006 e 2008 coordenou, juntamente com o Professor Marian Wiercigroch, projeto de cooperação científica com a Universidade de *Aberdeen*, na Escócia, apoiado pela *Royal Society of London*. Coordena, desde 2010, o acordo de cooperação científica entre a Escola Politécnica da USP e a *Università Politecnica delle Marche* (Ancona, Itália). 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>)

8.31 PEF2304 - ESTRUTURAS DE CONCRETO II (6º. SEM)

Objetivos: A disciplina tem por objetivo introduzir à prática do projeto de estruturas de concreto: Análise de elementos estruturais sujeitos a solicitações tangenciais; Análise de estados limites de utilização; Análise do arranjo geral de armaduras em vigas; Análise de pilares.

Programa: cálculo e limitação das deformações; abertura das fissuras; fadiga; flexão normal e composta; flexão oblíqua composta; estruturas contraventadas e de contraventamento; pilares contraventados: pilar padrão; pilares: central, de extremidade e de canto; estabilidade global de edifícios; protensão: concepção, estado limite de utilização e segurança à ruptura na flexão.

Bibliografia: Notas de aula. Santos, Lauro Modesto dos, Cálculo de Concreto Armado, vol. 2 Editora Edgard Blucher Ltda, 1977. Montoya, P. J., Hormigon Armado. Editorial Gustavo Gili S A, Barcelona. Fusco, Péricles Brasiliense, Estruturas de Concreto Armado - Solicitações normais. Editora Guanabara Dois, RJ. Sussekind, José Carlos, Curso de Concreto, Vols. 1 e 2. Editora Globo SA, RJ. Pfeil, W., Concreto Armado. Livros Técnicos e Científicos Ltda, RJ. Leonhardt, F. e Monnig E., Construções de Concreto. Livraria Interciência Ltda, RJ, 1977.

Responsável: Túlio Nogueira Bittencourt

Currículo Lattes resumido: 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 - Cornell University (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: *Engineering Fracture Mechanics*, *ACI Materials Journal*, *ACI Structural Journal*, *Journal of Engineering Mechanics* (ASCE), Revista Concreto & Construções - IBRACON, Revista Sul-Americana de Engenharia Estrutural, Revista Engenharia Civil - Universidade do Minho, Revista IBRACON de Estruturas e Materiais - RIEM. 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 (*American Concrete Institute*), do fib (*International Federation for Structural Concrete*), TRB (*Transportation Research Board*), RILEM (*International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures*), IA-FraMCoS (*International Association on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures*) e IABMAS (*International Association for Bridge Maintenance and Safety*). Palestrante convidado em eventos nacionais e internacionais. (Texto informado pelo autor) (<http://lattes.cnpq.br/3548554171023581>)

8.32 PEF2305 - MECÂNICA DOS SOLOS (6º. SEM)

Objetivos: Oferecer aos futuros engenheiros uma sólida base conceitual de Mecânica dos Solos, 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. Esta disciplina enfatiza princípios, teorias, modelos e métodos, preparando os estudantes para as disciplinas subsequentes de Obras de Terra, de Fundações e de Geotecnia Ambiental, nas quais a ênfase se desloca para estruturas geotécnicas específicas, técnicas e outras atividades de campo.

Programa: 1) Solos e rochas: origem e natureza. Problemas geotécnicos típicos. Modelos e parâmetros. 2) Natureza e estado. Identificação e caracterização. Índices físicos. 3) Granulometria, compactidade. Limites de *Atterberg*, consistência. Estrutura. Sensibilidade. Compactação. 4) Princípio

das tensões efetivas. Tensões totais e efetivas, pressões neutras (ou intersticiais). 5) Capilaridade e permeabilidade. Lei de Darcy. 6) Percolação. Problemas de fluxo uni e bidimensional. 7) Ações, tensões, deformações, deslocamentos. Estados de tensão. Componentes principais de tensão. 8) Deformabilidade de solos não suscetíveis a grandes variações volumétricas. Aplicações de Teoria da Elasticidade à previsão de deslocamentos de estruturas geotécnicas. 9) Critérios de resistência. Resistência de solos não suscetíveis a grandes variações volumétricas. 10) Empuxos e equilíbrio plástico dos solos. Fundamentos de análises de equilíbrio limite. 11) Compressibilidade de solos suscetíveis a grandes variações volumétricas. Tensão de pré-adensamento. 12) Adensamento. Teoria do adensamento de *Terzaghi*. Ensaio edométrico. 13) Resistência de solos suscetíveis a grandes variações volumétricas. Influência das pressões intersticiais. Ensaio triaxial. 14) Demonstração de campo: sondagem de simples reconhecimento com SPT. 15) Atividades de laboratório: ensaios de caracterização (curva granulométrica, w_L , w_P), compactação (*Proctor* Normal e Modificado), resistência à compressão simples, cisalhamento direto, condutividade hidráulica (carga constante). Classificação de solos. Além dos requisitos formais de disciplinas, pressupõe-se um conhecimento prévio básico dos conceitos de tensão (componentes normal e de cisalhamento), deformação (componentes linear e angular), estados de tensão (particularmente estado duplo de deformação) e Teoria da Elasticidade (lei de *Hooke*, módulo de Young, coeficiente de Poisson).

Bibliografia: Pinto, C.S. - Curso Básico de Mecânica dos Solos com exercícios resolvidos. Oficina de Textos, 2006. Hachich, W. et alii (editores) - Fundações: Teoria e Prática. Pini, 1998. Das, B.M. - Fundamentos de Engenharia Geotécnica. Thomson Learning, 2007. André, J.C. et al - Lições em Mecânica das Estruturas, Oficina de Textos, 2011. Caputo, H. P. - Mecânica dos Solos e suas aplicações. Livros Técnicos e Científicos, 1983. Vargas. M. - Introdução à Mecânica dos Solos. McGraw-Hill, 1978. Negro, A. et alii (editores) - Solos da Cidade de São Paulo. ABMS, 1992. Falconi, F. et al (editores) - Solos do Litoral de São Paulo. ABMS, 1994. Cintra, J.C.A. et al (editores) - Solos do Interior de São Paulo. ABMS, 1993. Taylor, D.W. - Fundamentals of Soil Mechanics, Wiley, 1948. Lambe, T.W. e Whitman, R.V. - Soil Mechanics. Wiley, 1979. Terzaghi, K. e Peck, R. B. - Mecânica dos Solos na Prática da Engenharia. Ao Livro Técnico, 1962. Terzaghi, K - Theoretical Soil Mechanics. Wiley, 1948

Responsável: Waldemar C. Hachich

Currículo Lattes resumido: 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 Massachusetts Institute of Technology (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>)

8.33 PHD2304 - HIDRÁULICA GERAL II (6º. SEM)

Objetivos: Dotar o aluno de conhecimento que permita a solução de problemas de Engenharia Hidráulica associados a escoamentos de líquidos em condutos forçados, em regime permanente.

Programa: Semelhança. Orifícios, Bocais e Vertedores. Escoamento Permanente em Conduto Forçado. Empuxo Hidrodinâmico. Máquinas Hidráulicas. Instalações de Recalque. Hidrometria em

Conduto Forçado. Laboratório: Orifício e Bocais, Hidrometria, Escoamento Laminar e Turbulento Misto, Perdas Singulares, Bomba Centrífuga.

Bibliografia: FOX, R. W. & Mc DONALD, A. T. – “Introdução à Mecânica dos Fluidos”. Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1988. LENCASTRE, A. – “Hidráulica Geral”. Edição do Autor, Lisboa, 1996. NOVAIS BARBOSA, J. – “Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral”. Porto Editora, 1986. PORTO, R. M. – “Hidráulica Básica”. EESC-USP, 1998.

Responsável: Podalyro Amaral de Souza

Currículo Lattes resumido: 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 *ad hoc* da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Atuando principalmente nos seguintes temas: Vertedores, Salto de Esqui e estruturas Hidráulicas.

8.34 PRO2206 - ECONOMIA GERAL (6º. SEM)

Objetivos: Preparação do estudante de engenharia para o entendimento amplo (ainda que resumido) da ciência Econômica

Programa: 1. Introdução: história do pensamento econômico. 2. Elementos de microeconomia: oferta, demanda e mercado; Elasticidade e estruturas de mercado - concorrência perfeita, monopólio e oligopólio. 3. Elementos de macroeconomia: teoria geral do emprego; Sistema financeiro, juros e moeda, e o Banco Central; Inflação, recessão e endividamento; Economia brasileira.

Bibliografia: Samuelson, P. "Introdução à Economia" Robinson, J. "Liberdade e Necessidade", Coleção Os Pensadores; ABRIL. Hunt & Sherman "História do Pensamento Econômico"; VOZES. Professores da USP; "Manual de Economia", SARAIVA. Bacha, E. "Introdução à Macroeconomia - Uma perspectiva brasileira", Editora Campus.

Responsável: Laerte Idal Sznclwar

Currículo Lattes resumido: Graduação em Medicina pela Universidade Estadual de Campinas (1980), DEA pelo *Conservatoire National des Arts et Metiers* (1984), doutorado em Ergonomia pela *Conservatoire National des Arts et Metiers* (1992) e pós-doutorado no *Laboratoire de Psychologie du Travail et de l'Action du CNAM - Psychodynamique du Travail* (dez 2000 a fev 2001). Professor convidado do *Laboratoire d'Ergonomie et Neurosciences du Travail* e do *Laboratoire de Psychologie du Travail et de l'Action du CNAM* (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>)

8.35 PTR2377 - PRINCÍPIOS BÁSICOS DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO (6º. SEM)

Objetivos: Transmitir conceitos e técnicas básicas para análise dos problemas e das intervenções da Engenharia de Tráfego.

Programa: Os Problemas do Tráfego Urbano. Aspectos Institucionais. Equações Básicas do Movimento Veicular. Hierarquização Funcional das Vias. Teoria do Fluxo de Tráfego. Capacidade e Desempenho em Sistemas Expressos. Capacidade e Desempenho em Interseções SemafORIZADAS e Não SemafORIZADAS. Segurança Viária e de Tráfego. Sinalização Viária. Estudos e Projeto em Engenharia de Tráfego.

Bibliografia: Pietrantonio, H. - Notas de Aula sobre Engenharia de Tráfego: Teoria e Exercícios, EPUSP, 2000 (e atualizações). Brasil - Código de Trânsito Brasileiro (Lei 9503/1977, incluindo anexos). Transportation Research Board - Highway Capacity Manual. Special Report 209, Washington, TRB, 1985 (Capítulos 1, 3, 4, 5,6, 9 e 10). Transportation Research Board - Highway Capacity Manual. Special Report 209, Washington, TRB, 2000 (Capítulos 2, 21, 23, 24, 25, 22, 17, 16 e 15). DENATRAN - Serviços de Engenharia: Manual de Semáforos, Brasília, Ministério da Justiça, 1979 (capítulo 2,3,5 e apêndice A). DENATRAN - Interseções em Nível Não SemafORIZADAS em Áreas Urbanas: Manual de Projeto, Brasília, Ministério da Justiça, 1984 (capítulo 3, itens 1,2 e 3). Gold, P.A. (1998) - "Segurança de Trânsito - Aplicações da Engenharia para Reduzir Acidentes", BID. Brasil - Resoluções do CONTRAN (diversas, incluindo a Resolução 586/82 e 666/86 e suas atualizações).

Responsável: Hugo Pietrantonio

Currículo Lattes resumido: Possui graduação em Engenharia pela Universidade de São Paulo (1983), graduação em Economia pela Universidade de São Paulo (1985), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1989), doutorado em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo (1997) e pós-doutorado pela *University Of Illinois at Chicago* (1999). Atualmente é Professor doutor da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia de Transportes, com ênfase em Planejamento de Transportes. Atuando principalmente nos seguintes temas: Transportes Urbanos, Modelos Normativos, Redes de Transporte Público.

8.36 PCC2435 - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS I (7º SEM)

Objetivos: Transmitir aos alunos conceitos e informações relacionados com a Tecnologia da Construção de Edifícios, com ênfase na evolução tecnológica e na racionalização dos processos de produção. Formar uma base tecnológica que possibilite ao futuro profissional a gerência do processo de produção de edifícios. Em PCC 2435, estuda-se desde a implantação da obra até a etapa de produção das esquadrias.

Programa: 1. Panorama atual da construção de edifícios no Brasil. 2. Serviços preliminares. Movimento de terra. Locação. 3. Subsistema Fundações: caracterização, elementos, classificação, funções e tecnologia de produção. 4. Subsistema Estruturas: caracterização, elementos, classificação, funções e tecnologia de produção. 5. Subsistema Vedações: caracterização, elementos, classificação, funções e tecnologia de produção. 6. Subsistema Esquadrias: caracterização, elementos, classificação, funções e tecnologia de produção.

Bibliografia: Notas de Aula: (não publicadas): Serviços Preliminares e Locação de Obra. Fundações. Vedações Verticais. Esquadrias. Série Texto Técnico TT/PCC/04. São Paulo, EPUSP, 1993. BARROS, M.M.S.B. & MELHADO, S.B. Produção de Estruturas de Concreto Armado. Textos diversos retirados de revistas técnicas especializadas.

Responsável: Mercia Maria Semensato Bottura de Barros

Currículo Lattes resumido: 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 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>)

8.37 PCC2461 - PLANEJAMENTO E ENGENHARIA URBANOS (7º SEM)

Objetivos: Analisar os processos de gestão e planejamento urbano no país e em outros países em desenvolvimento. Discutir as várias alternativas de solução dos problemas urbanos existentes no contexto destes países.

Programa: 1-Processo de urbanização no mundo e no Brasil. 2. Conceito de gestão, engenharia urbana e planejamento urbano. 3. Estruturas Institucionais dos sistemas de planejamento e engenharia urbanos. 4. Gestão urbana, organização administrativa urbana e orçamento municipal. 5. Cidade e Meio-Ambiente. Desenvolvimento urbano sustentável. 6. Instrumentos do planejamento urbano. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. Zoneamento e Parcelamento. Mercado imobiliário. 7. Serviços públicos urbanos e gestão de infraestrutura urbana. 8. Política e gestão habitacional. Modelos de oferta de habitação popular. 9. Metropolização. 10. Planejamento regional.

Bibliografia: SOUZA, Marcelo Lopes de. Mudar a cidade. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2002. TEXTOS TÉCNICOS no site da disciplina.

Responsável: Alex Kenya Abiko

Currículo Lattes resumido: 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>)

8.38 PCC2465 - SISTEMAS PREDIAIS I (7º SEM)

Objetivos: Transmitir aos alunos conceitos de projeto, operação e manutenção dos sistemas de edifícios contemporâneos e dos modelos de sistemas prediais hidráulico-sanitários, de gás combustível e de combate a incêndio.

Programa: Edifícios contemporâneos - projeto, operação e manutenção. Desempenho dos Sistemas Prediais - Conceitos e Princípios. Gerenciamento de Facilidades de Edifícios de Grande Porte. Sistemas Prediais de Água Fria, Água Quente, Esgotos Sanitários, Águas Pluviais, Gás Combustível, Combate a Incêndio com Hidrantes e de Combate a Incêndio com Chuveiros Automáticos - Concepção e Dimensionamento.

Bibliografia: Notas de aula e textos disponíveis no moodle: Sistemas Prediais de Água Fria, Sistemas Prediais de Água Quente, Sistemas Prediais de Águas Pluviais, Sistemas Prediais de Esgotos Sanitários, Sistemas Prediais de Gás Combustível, Sistemas Prediais de Proteção Contra Incêndios com Hidrantes. LIVROS: Brentano, T. Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios nas Edificações. Ed. EDIPURCS, 2007. 450p; Macintyre, Archibald Joseph. Instalações Hidráulicas, Guanabara Dois, Rio de Janeiro; Gonçalves, Orestes M. et al. Execução e Manutenção de Sistemas Hidráulicos Prediais. Editora Pini, 2000. NORMAS BRASILEIRAS E REGULAMENTOS: NBR 5626 – Instalações Prediais de Água Fria; NBR 7198 – Instalações Prediais de Água Quente; NBR 8160 – Instalações Prediais de Esgotos Sanitários; NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais; Instituto de Resseguros do Brasil – Circular nº 19; Regulamento de Instalações Prediais – RIP COMGÁS – Versão 2009; NBR 13103: instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos dos ambientes. Rio de Janeiro, 2007; NBR 15526: redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – projeto e execução. 2007; NBR 13.523 – Central Predial de GLP; NBR 13.933 – Instalações Internas de Gás Natural (GN) – projeto e execução; NBR 13.932 – Instalações Internas de Gás Liquefeito de Petróleo – projeto e execução; Decreto nº 46.076/2001(31/08/2001) – Segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco (lei 684, de 30/09/1975) – Its 22 e 23.

Responsável: Lúcia Helena de Oliveira

Currículo Lattes resumido: 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>)

8.39 PEF2401 - MECÂNICA DAS ESTRUTURAS II (7º SEM)

Objetivos: A disciplina tem por objetivos a apresentação de tópicos complementares à sólida formação que se requer do engenheiro civil no conjunto de disciplinas de mecânica das estruturas. Inicialmente, abordam-se os teoremas de energia, que fornecem outra via de acesso para a análise estrutural, qual seja a da mecânica analítica em contraposição à mecânica vetorial. São também a forma natural de introduzir os métodos variacionais, de larga aplicação na mecânica das estruturas. Destaque será dado ao método dos esforços. Na sequência, apresenta-se uma introdução à teoria da plasticidade, essencial para se entender o comportamento dos materiais estruturais e das estruturas de uso corrente em engenharia civil, discutindo os critérios de resistência para materiais dúcteis, a lei de plastificação para materiais elastoplásticos perfeitos e aplicações à análise limite de estruturas de barras. Finaliza-se a disciplina com capítulo cada vez mais essencial para a formação do moderno engenheiro civil, no qual se apresenta, de forma introdutória, a dinâmica das estruturas. Entre as obras de engenharia civil que demandam análises dinâmicas mencionam-se os edifícios altos, construções industriais, pontes pênséis e estaiadas, plataformas oceânicas. O comportamento dinâmico destas estruturas não pode ser bem interpretado com raciocínios quase estáticos simplistas. A disciplina propõe-se, assim, a apresentar os procedimentos clássicos da análise, em especial a análise modal e a análise no domínio do tempo, aplicadas a modelos de estruturas de barras, através de análise matricial.

Programa: Teoremas de energia. Introdução à teoria da plasticidade. Análise limite. Dinâmica das estruturas: sistemas com um e com vários graus de liberdade. Aplicações a estruturas de barras.

Bibliografia: Notas de aula da disciplina PEF-2401, Escola Politécnica da USP. Resistência dos materiais, E. Popov, Editora Blücher.

Responsável: Carlos Eduardo Nigro Mazzilli

Currículo Lattes resumido: Carlos Mazzilli 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 Dynamics*, *Meccanica*, *Computers & Structures*, *International Journal of Nonlinear Mechanics*, *Journal of Vibration and Control*, entre outros. Já organizou inúmeros congressos científicos da série *Pan-American Congress of Theoretical and Applied Mechanics* (PACAM), inclusive como presidente (1993). Foi membro do *Steering Committee for PACAM Congresses*, entre 1994 e 2007, e *Regional Director for the Central and South America*, entre 2006 e 2007, ambos os cargos honoríficos da *American Academy of Mechanics*. Entre 2006 e 2008 coordenou, juntamente com o Professor Marian Wiercigroch, projeto de cooperação científica com a Universidade de Aberdeen, na Escócia, apoiado pela *Royal Society of London*. Coordena, desde 2010, o acordo de cooperação científica entre a Escola Politécnica da USP e a *Università Politecnica delle Marche* (Ancona, Itália). 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>)

8.40 PEF2402 - ESTRUTURAS METÁLICAS E DE MADEIRA (7º SEM)

Objetivos: Nesta disciplina, o aluno deverá adquirir os conceitos básicos relativos ao projeto, dimensionamento e detalhamento de estruturas metálicas e de madeira. Ao longo do curso, desenvolve-se um projeto completo de um edifício convencional em estrutura de aço.

Programa: A - Estruturas de Aço 1. Principais características da construção metálica. Propriedades do aço estrutural. Ações e segurança. Produtos de aço para uso em estruturas. Representação em projeto. 2. Dimensionamento de elementos estruturais. Peças sob tração axial. Peças sob compressão axial. Noções sobre flambagem local das chapas componentes dos perfis. Peças sob flexão reta. Flambagem lateral de vigas. Peças sob flexão composta. Pilares de edifícios e galpões. 3. Conexões. Dimensionamento de ligações parafusadas e soldadas. Projeto e detalhamento de ligações. 4. Sistemas estruturais de edifícios. Sistemas estruturais correntes. Concepção estrutural de edifícios e galpões. Estudo de casos. Visita a uma obra. B - Estruturas de Madeira 1. Propriedades das madeiras. 2. Hipóteses básicas de segurança. Dimensionamento de elementos estruturais. Estados limites últimos. Solicitações normais. Solicitações tangenciais. Estabilidade. Contraventamento. 3. Ligações de elementos estruturais de madeira.

Bibliografia: Apostilas do curso. Norma NBR – 8800.

Responsável: Valdir Pignatta e Silva

Currículo Lattes resumido: 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. Pesquisador com bolsa de produtividade CNPq. Revisor de: *Journal of Structural Engineering* (ASCE), *Construction and Building Materials* (Elsevier), *Fire Safety Journal* (Elsevier), *Fire and Materials* (Wiley), *Journal of Structural Fire Engineering* (Multi-Science), *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences* (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 *Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia*. Assessor *ad hoc* 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>)

8.41 PEF2403 - OBRAS DE TERRA (7º SEM)

Objetivos: Objetiva-se transmitir aos futuros engenheiros uma sólida base conceitual e uma visão abrangente do projeto e das técnicas executivas de Obras de Terra, bem como das formas de obtenção dos parâmetros geotécnicos indispensáveis à boa prática da engenharia. Por Obras de Terra entende-se: a estabilização de encostas naturais; os aterros sobre solos moles; os aterros compactados; as barragens de terra e enrocamento, entre outras.

Programa: Princípios e métodos Percolação de água. Condutividade hidráulica, Lei de Darcy, equação de *Laplace*, condições de contorno, heterogeneidades, anisotropia. Regime permanente e regime transiente. Métodos de resolução. Problemas práticos em que a incógnita é a vazão; poços. Noções de transporte de poluentes. Estabilidade de taludes. Métodos de equilíbrio-limite. Métodos

das lamelas. Tipos de solicitação; parâmetros de resistência dos solos naturais e compactados; pressão neutra. Noções de comportamento de solos insaturados. Prospeção do subsolo e especificação de ensaios de campo e de laboratório para obras de terra. Instrumentação e monitoramento de obras de terra. Encostas naturais. Caracterização dos maciços rochosos; identificação dos fenômenos subjacentes às instabilizações de encostas; cálculos de estabilidade. Técnicas de estabilização de encostas: impermeabilizações; muros de arrimo, muros de gabiões, solo grampeado, terra armada, cortinas.

Bibliografia: Massad, Faïçal – Obras de Terra. Oficina de Textos, 2003. Pinto, C.S. – Curso Básico de Mecânica dos Solos. Oficina de Textos, 2003. Cruz, P. T. – Cem Barragens Brasileiras. Oficina de Textos, 1996. Lambe, T. W. e Whitman, R. V. – Soil Mechanics, Wiley, 1969. Schnaid, F. – Ensaios de Campo e suas aplicações à Engenharia de Fundações. Oficina de textos, 2000.

Responsável: Heloisa Helena S Gonçalves

Currículo Lattes resumido: 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 Mecânica 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>)

8.42 PHD2305 - HIDRÁULICA GERAL III (7º SEM)

Objetivos: Apresentação de temas avançados de Hidráulica Geral.

Programa: Canal em Regime Não Permanente. Escoamento Transiente em Conduto Forçado. Escoamento em Meio Permeável. Laboratório: Chaminé de Equilíbrio e Permeabilidade.

Bibliografia: FOX, R. W. & Mc DONALD, A. T. – “Introdução à Mecânica dos Fluidos”. Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1988. LENCASTRE, A. – “Hidráulica Geral”. Edição do Autor, Lisboa, 1996. NOVAIS BARBOSA, J. – “Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral”. Porto Editora, 1986. PORTO, R. M. – “Hidráulica Básica”. EESC-USP, 1998.

Responsável: José Rodolfo Scarati Martins

Currículo Lattes resumido: Graduado em Engenharia Civil, Mestre e Doutor em Engenharia Hidráulica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2003). Atualmente é professor assistente doutor da Universidade de São Paulo nos cursos de engenharia civil, engenharia ambiental e arquitetura, atuando nas áreas de hidráulica, hidráulica aplicada e recursos hídricos. Tem experiência nos seguintes temas: drenagem urbana, abastecimento de água, recursos hídricos, modelação matemática aplicada a hidráulica e controle de cheias.

8.43 PHD2411 - SANEAMENTO I (7º SEM)

Objetivos: Apresentar aos alunos uma visão integrada dos principais componentes dos sistemas de tratamento de águas de abastecimento e de águas residuárias.

Programa: Parâmetros de qualidade de águas de abastecimento e águas residuárias. Concepção de sistemas de tratamento de águas de abastecimento. Coagulação (Sistemas hidráulicos e mecânicos). Floculação (Sistemas hidráulicos e mecânicos). Sedimentação (Decantadores de fluxo horizontal e laminar). Filtração. Fluoretação e correção de pH. Desinfecção. Tratamento do lodo de ETA's. Aspectos legais. Concepção de sistemas de tratamento de esgotos. Remoção de sólidos grosseiros e sedimentáveis. Conceitos de tratamento biológico anaeróbio e aeróbio. Sistemas de tratamento biológico anaeróbio de leito fixo e leito fluido. Sistemas de tratamento biológico aeróbio de leito fixo e leito fluido. Lodos ativados e lagoas aeradas.. Filtros biológicos. Lagoas de estabilização. Tratamento e disposição final de lodo de ETE's.

Bibliografia: KAWAMURA, SUSUMU. Integrated design and operation of water treatment facilities. John Wiley & Sons. 2a EDIÇÃO. 2000. METCALF & EDDY. Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse. McGraw-Hill. 3a Edição. 1991.

Responsável: Sidney Seckeler Ferreira Filho

Currículo Lattes resumido: 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.

8.44 PTR2477 – PAVIMENTOS (7º SEM)

Objetivos: Fornecer aos alunos conceitos fundamentais sobre a pavimentação, englobando a movimentação de terra para os cortes e compactação dos aterros, os materiais utilizados nas estruturas de pavimentos e de vias permanentes; projeto de dimensionamento de pavimentos e vias permanentes; técnicas construtivas e controle tecnológico.

Programa: Elementos de infraestrutura dos sistemas viários brasileiros: rodovias, ferrovias e aeroportos. Terminologia e nomenclatura de pavimentos asfálticos, de concreto e de vias permanentes. Terraplenagem: classificação dos materiais, equipamentos; produção de serviços. Solos em pavimentação em regiões tropicais: exploração, compactação; propriedades hidráulicas e mecânicas. Materiais granulares para camadas de pavimentos e lastros ferroviários. Materiais asfálticos e misturas asfálticas para revestimentos e bases. Concretos para pavimentação. Dimensionamento de pavimentos: veículos e sistematização do tráfego circulante. Pavimentos rodoviários, urbanos, aeroportuários e industriais, rígidos e flexíveis. Elementos da superestrutura ferroviária. Análise mecanicista de pavimentos.

Bibliografia: Balbo, J.T. Pavimentos de Concreto. Oficina de Textos, São Paulo, 2009. Balbo, J. T. Pavimentação Asfáltica: Materiais, projeto e restauração. Oficina de Textos, São Paulo, 2007 ; Balbo, J.T. Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais - Cap. 42 Concretos Asfálticos. Instituto Brasileiro do Concreto, São Paulo, 2007; Balbo, J. T. Concreto: Ensino, Pesquisas e Realizações. Cap. 42: Pisos industriais e pavimentos de concreto. Instituto Brasileiro do Concreto, São Paulo, 2005; Balbo, J. T. Pavimentos Asfálticos: Patologias e Manutenção, Ed. Plêiade, São Paulo, 1997; Bernucci, L.L.; Motta, L.M.G.; Ceratti, J.P.; Soares, J. B. Pavimentação asfáltica. Formação básica para engenheiros. PETROBRÁS, ABEDA, 2007; Bernucci, L. B. Pavimentação I – Notas de Aulas (apostila impressa), São Paulo, 2002; Nogami, J. S.; Vilibor, D. F. Pavimentação de baixo

custo com solos lateríticos. São Paulo, 1995; Olivero-Rives, F.; Lopez-Pita, A.; Mejia-Puente, M. Tratado de Ferrocarriles I – Via. Editorial Rueda, Madrid, 1977; Prefeitura do Município de São Paulo. DimPav – Planilha para Dimensionamento de Pavimentos segundo as Normas da SIURB v.1.0. Secretaria de Infra-Estrutura Urbana, São Paulo, 2004; www.ptr.poli.usp.br/lmp/softdown.htm Ricardo, H. S.; Catalani, G. Manual prático de escavação. 2ª Edição, Editora PINI, São Paulo, 1990.

Responsável: José Tadeu Balbo

Currículo Lattes resumido: 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 *Transportation Research Board - National Academy of Sciences*, revisor do *International Journal of Pavement Engineering* e do *Journal of the Transportation Research Board*, editor do *International Journal of Pavement Engineering* e do *International Journal of Pavement Research and Technology*. Em associações internacionais, foi membro de ligação para o Brasil (2001-2006) da *International Society for Concrete Pavements - ISCP*, 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 Illinois em Urbana-Champaign, 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 (*Twin Cities*) 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.

Responsável: Liedi Legi Bariani Bernucci

Currículo Lattes resumido: 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 *Institut fuer Grundbau und Bodenmechanik - Eidgenoessische Technische Hochschule Zürich, ETHZ*, 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.

8.45 PCC2410 - PLANEJAMENTO E GESTÃO DE INVESTIMENTOS (8º SEM)

Objetivos: É transmitir aos alunos os fundamentos do planejamento econômico-financeiro, segundo princípios e técnicas que usam premissas fundamentadas nas características estruturais próprias do setor da construção civil. Essas características exigem ajustes, muitas vezes profundos, nas técnicas de análise e nos princípios de gestão que regem os demais setores da economia. Tem suas ênfases voltadas para o equacionamento do programa de investimentos para implantar e operar empreendimentos e para os negócios da economia setorial, sob o ângulo da análise da qualidade dos investimentos, no conceito de capacidade de geração de riqueza em padrões competitivos no mercado.

Programa: 1-Gestão na construção civil. Decisão e planejamento: hierarquia dos sistemas de planejamento, com foco nas empresas do setor e nos seus empreendimentos; as ações de planejamento econômico e financeiro nos empreendimentos e nas empresas. Informação e decisão; sistemas de informação para apoio à decisão; procedimentos de simulação; projeções, prognósticos e arbitragens; formatação de cenários; riscos associados à decisão e sua mitigação. 2-Fundamentos para planejamento econômico e financeiro: valor, preço, percepção e arbitragem de valor; liquidez dos bens, moeda e seu poder de compra; inflação: conceitos, causas e efeitos; inflação setorial, no conceito de custos e de preços; indicadores e prognósticos; base de referência para arbitragem da moeda das análises; aplicações dos conceitos de decisão diante do risco, valor e inflação em problemas práticos. 3-Sistemas de gestão de investimentos: conceito de sistema gerenciador de investimentos; conceitos de investimento, retorno, recursos ociosos, *payback* dos investimentos e margens de contribuição; riscos na gestão financeira de empresas e empreendimentos; 4-Modelagem de sistemas para geração de informação de planejamento para apoio à gestão financeira: sistemas nas hierarquias de decisão estratégica e tática; conceito de formatação de fluxos de caixa esperados. 5-Formação da equação de fundos para desenvolvimento de empreendimentos, ou para suporte de investimentos em capital de giro: capitais próprios, financiamentos, recursos derivados da operação ou das vendas, recursos de investidores em parcerias limitadas; formato dos financiamentos; taxas de juros, outras taxas e taxas equivalentes de juros; sistemas de liquidação do principal. 6-Rotina para escolha de empreendimentos: processo de seleção. Procedimento de análise

para hierarquização. Princípios para hierarquização e escolha; conceitos de: investimento isento de risco e níveis de atratividade para resultado de investimentos, com prêmio do risco; 7-Fundamentos para análise da qualidade de investimentos: a conformação financeira, a condição econômica e a configuração de riscos; indicadores da condição econômica. Patamares de atratividade e custo de oportunidade; taxa interna de retorno e taxa de retorno no conceito restrito; taxas nominais e taxas efetivas. Recuperação da capacidade de investimento - *payback* primário, *payback* alavancado e *duration*; Riscos por efeitos de flutuações das variáveis de comportamento: estudo de impactos discretos; dispersos e cruzados. Riscos insólitos.

Bibliografia: LIMA JÚNIOR, J.; MONETTI, E.; ALENCAR, C.T. Real Estate: fundamentos para análise de investimentos. Rio de Janeiro. Elsevier, 2011.440p. ISBN 978-85-352-3988-1; TT/PCC/25 - Decisão e Planejamento: Fundamentos para a Empresa e Empreendimentos na Construção Civil, Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.; TT/PCC/11 - Fundamentos de Planejamento Financeiro para o Setor da Construção Civil, Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.; TT/PCC/06 - Análise de Investimentos - Princípios e Técnicas para Empreendimentos do Setor da Construção Civil, Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.

Responsável: João da Rocha-Lima Junior

Currículo Lattes resumido: 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 *Project Finance* e Securitização, atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento e economia setorial do real estate, *valuation* 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>)

8.46 PCC2436 - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS II (8º SEM)

Objetivos: Transmitir aos alunos conceitos e informações relacionados com a Tecnologia da Construção de Edifícios, com ênfase na evolução tecnológica e na racionalização dos processos de produção. Formar uma base tecnológica que possibilite ao futuro profissional a gerência do processo de produção de edifícios. Em PCC 2436, dá-se continuidade à produção de edifícios, enfocando-se desde as instalações até a produção das coberturas, passando-se pelas patologias e pelo processo de industrialização da produção.

Programa: 1. Subsistema Instalações: caracterização, elementos, classificação, funções e tecnologia de produção. 2. Subsistema Revestimentos: caracterização, elementos, classificação, funções e tecnologia de produção. 3. Coberturas, impermeabilização e isolamento térmico: caracterização, elementos, classificação, funções e tecnologia de produção. 4. Patologia, recuperação e manutenção dos edifícios. 5. Racionalização e industrialização da Construção Civil. 6. Sistemas Construtivos racionalizados e industrializados

Bibliografia: PCC-2436: Tecnologia da Construção de Edifícios II. Apostilas do Departamento (não publicadas): Revestimentos: importância: classificação; conceitos básicos sobre os revestimentos de argamassa e colados. Ciências do Comportamento do Edifício. Patologia das Construções - coletânea de artigos extraídos da publicação "Tecnologia de edificações"- IPT.

Impermeabilização. Notas de Aula (não publicadas): Revestimentos Verticais e Forros; Pinturas; Coberturas em Telhado. Industrialização da Construção. Relatórios de Projetos Conveniados: Convênio EPUSP/ENCOL - Documento 1. F: Recomendações para Execução de Revestimentos de Argamassas para Paredes de vedação e Tetos. CONVÊNIO EPUSP/ ENCOL - RELATÓRIO R6-06/90: Recomendações para a Produção de Revestimentos Cerâmicos para paredes de Vedação em Alvenaria. Boletins e Textos Técnicos: BARROS, M.M.S.B. & SABBATINI, F.H. Tecnologia de Produção de Contrapisos para Edifícios Habitacionais e Comerciais. Série Boletim Técnico. BT/PCC/44. São Paulo, EPUSP, 1991. BARROS, M.M.S.B. et al. Revestimentos de Pisos. Série Texto Técnico TT/PCC/05. São Paulo, EPUSP, 1993. Textos retirados de revistas técnicas especializadas para discussões em sala.

Responsável: Mercia Maria Semensato Bottura de Barros

Currículo Lattes resumido: 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 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>)

8.47 PCC2466 - SISTEMAS PREDIAIS II (8º SEM)

Objetivos: Transmitir aos alunos conceitos de qualidade dos sistemas de edifícios contemporâneos e dos modelos de sistemas prediais de segurança contra incêndio e patrimonial, de comunicações, de energia elétrica, de condicionamento de ar e de automação predial.

Programa: Qualidade de sistemas prediais - Conceitos, dimensões e princípios. Sistemas Prediais de Chuveiros automáticos, Sistemas Prediais de Detecção e Alarme de Incêndios, Sistema de Segurança Patrimonial, Sistemas de Comunicações e Telefonia, Sistemas Ar Condicionado, Sistemas de Automação Predial - Concepção e Dimensionamento.

Bibliografia: Notas de Aula: Sistemas Prediais de Detecção e Alarme, Sistemas Prediais de Comunicações, Sistemas Prediais de Condicionamento de Ar, Sistemas Prediais de Segurança Patrimonial, Gestão de Sistemas Prediais - Operação e Manutenção. LIVROS: Seito, Alexandre Itiu et al. A Segurança contra incêndio no Brasil. Projeto Editora, São Paulo, 2008; Brentano, T. Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios nas Edificações. Ed. EDIPURCS, 2007. 450p. Normas Técnicas e Regulamentos: NBR 10897/2007 – Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – Requisitos; NBR 9441/1998 – Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio; NBR 13726 – Redes telefônicas internas em prédios – tubulação de entrada telefônica – projeto; NBR 13301/1995 – Redes telefônicas internas em prédios; NBR 13727/1996 – Redes telefônicas internas em prédios – plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica; NBR 16401/2008 – Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários. Parte 2: Parâmetros de conforto térmico; NBR 6675/1993 – Instalação de condicionadores de ar de uso doméstico – tipo monobloco

ou modular; Manual Telefônica Abril/2004 – Rede de Telecomunicações em Edifícios Residenciais – Procedimentos Técnicos para Projeto.

Responsável: Lúcia Helena de Oliveira

Currículo Lattes resumido: 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>)

8.48 PEF2404 - PONTES E GRANDES ESTRUTURAS (8º SEM)

Objetivos: As ideias básicas que nortearam a elaboração desta proposta são: 1 - Divisão do curso por tipo de obra. Seriam apresentados os tipos mais significativos de pontes e viadutos. 2 - Discussão de Alternativas. Para cada tipo seriam discutidas alternativas de método construtivo, materiais de construção e tipo estrutural. 3 - Teoria de Cálculo. As teorias seriam apresentadas logo após o tipo estrutural correspondente, procurando amarrar as hipóteses da teoria às características do tipo estrutural.

Programa: Introdução às pontes e grandes estruturas. Noções de concepção. Superestrutura das pontes. Tipos estruturais. Métodos construtivos. Materiais de construção. Comportamento estrutural e teorias de cálculo. Pontes em viga simples e múltiplas. Estruturas de concreto protendido. Tipos de protensão e sua representação no projeto. Noções sobre perdas. Estados limites. Noções sobre esforços hiperestáticos e fluência. Projeto de uma superestrutura em grelha com vigas protendidas. Meso e infraestruturas de pontes. Tipos e métodos construtivos. Teorias usuais de cálculo.

Bibliografia: Notas de Aula F. Leonhardt - Construções de Concreto - Vol. 5 e 6. W. Pfeil - Pontes de Concreto Armado. J. Mason - Pontes de Concreto Armado e Protendido. W. Pfeil - Concreto Protendido. J. Mason - Concreto Armado e Protendido. Mathivat e Ferroux - Procédés Généraux de Construction – 2.

Responsável: Fernando Rebouças Stucchi

Currículo Lattes resumido: Possui graduação em Engenharia Civil Pela Escola Politécnica pela Universidade de São Paulo (1975), especialização em Estruturas de Concreto pela *Centre de Hautes Études de La Construction* (1979), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1982) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1991). Atualmente é Professor Titular da Universidade de São Paulo, Professor Associado da Universidade de São Paulo, Presidente da Comissão da Associação Brasileira de Normas Técnicas - Sede, Membro do Comitê Técnico CT-301 do Instituto Brasileiro do Concreto, Sócio do ACI e Membro Votante do Comitê 318 da *American Concrete Institute*, Sócio-Diretor da Egt Engenharia Ltda e Membro Votante da *Fédération Internationale du Béton*. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Estruturas. Atuando principalmente nos seguintes temas: estruturas de concreto, pontes, projeto de estruturas. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (<http://lattes.cnpq.br/6511922194382492>)

8.49 PEF2405 – FUNDAÇÕES (8º SEM)

Objetivos: Oferecer aos futuros engenheiros uma visão geral dos tipos de fundações e contenções mais utilizados, com ênfase em: teorias e modelos de análise; obtenção de parâmetros desses modelos, com interpretação de ensaios de campo e provas de carga; critérios de segurança contra ELU e ELS; técnicas construtivas e equipamentos; vantagens e desvantagens de cada tipo; escolha do tipo mais adequado em função do perfil do subsolo e das cargas e requisitos da edificação.

Programa: 1) Inter-relação estrutura – solo – fundação. Tipos básicos de fundações. 2) Segurança: ELU ("ruptura") e ELS ("recalques"). Provas de carga (execução e interpretação). 3) Investigações, amostragem, ensaios (de campo e de laboratório), Sondagens, perfis típicos de terrenos. Obtenção de parâmetros geotécnicos por correlações. 4) Projeto geométrico de fundações diretas. Casos de sapatas isoladas, associadas, alavancadas, etc.. 5) Fundações profundas: tipos básicos. Características de fundações por tubulões: aspectos construtivos e de projeto. 6) Fundações profundas por tubulões: projeto geométrico, estimativa da cota de apoio e dos recalques. 7) Fundações por estacas: tipos, aspectos construtivos, aplicações e contraindicações, vantagens e desvantagens. Projeto geométrico e estimativa do comprimento. Distribuição entre carga de atrito e de ponta. Controles de cravação: nega e repique elástico. Provas de carga e ensaios de carregamento dinâmico. Recalques de estacas isoladas e de grupos. 8) Escolha do tipo mais adequado de fundação para diversos perfis de subsolo e de acordo com as cargas e os requisitos das edificações. 9) Empuxos de terra como problema de equilíbrio limite. Cálculos de empuxos ativos e passivos por *Rankine* e *Coulomb*. Efeitos de sobrecargas, trincas e fluxo d'água. 10) Muros de arrimo: tipos, aplicações, comportamento, drenagem, análise, projeto, segurança. Projeto de muros de arrimo sob várias condições de solicitação. Detalhes construtivos. 11) Escavações de valas e subsolos de edifícios: tipos de escoramentos e de controle da água. Escavações escoradas. Tirantes. 12) Solo grampeado. 13) Obras especiais de fundações: sub-fundação e reforço de fundações de estruturas. 14) Visita de campo: obra em fase de execução de fundações e contenções.

Bibliografia: Velloso, D. e Lopes, F. – Fundações (volumes 1 e 2). COPPE/UFRJ, 2002. Hachich, W. et alii (editores) - Fundações: Teoria e Prática. Pini, 1996. Das, Braja M. – Fundamentos de Engenharia Geotécnica. Thomson, 2007. Poulos, H. and Davis, E. – Elastic Solutions for Soil and Rock Mechanics. Wiley, 1970. Pinto, C.S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. Oficina de Textos, 2001. Lancelotta, R. - Geotecnica. Zanichelli, 1991. Lambe, T.W. e Whitman, R.V. - Soil Mechanics. Wiley, 1969.

Responsável: Waldemar C. Hachich

Currículo Lattes resumido: 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 *Massachusetts Institute of Technology* (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>)

8.50 PHD2412 - SANEAMENTO II (8º SEM)

Objetivos: Apresentar aos alunos uma visão integrada dos principais componentes dos sistemas de abastecimento de água, coleta e transporte de esgotos sanitários.

Programa: Sistemas de abastecimento de água. Partes constitutivas do sistema. Estudos demográficos. Concepção dos sistemas. Captações de águas superficiais e subterrâneas. Estações elevatórias e linhas de recalque. Sistemas de distribuição de água. Controle operacional dos sistemas de distribuição de água. Controle de perdas. Sistemas de esgotos sanitários. Partes constitutivas. Concepção dos sistemas. Rede coletora. Interceptores e emissários. Sifão Invertido. Estações elevatórias e linhas de recalque.

Bibliografia: Alem Sobrinho, Pedro; Tsutiya, Milton Tomoyuki. "Coleta e transporte de esgoto sanitário". Winner Graph, 2000. Mays, L.W. "Water Distribution Systems Handbook", McGraw-Hill, New York, 2000. Moñoz, A.F. "Abastecimiento Y Distribución de Agua", Colégio de Ingenieros de Caminos, Canales e Puertos, Colección Senior nº 6, 4ª edición, Madrid, 2000. Qasim, S.R.; Motley, E. M.; Zhu. G. "Water Works Engineering - Planning, Design & Operation", Prentice Hall PTR, 844 p., Rio de Janeiro, 2000. Tsutiya, Milton Tomoyuki. "Abastecimento de Água". Escola Politécnica da USP, 2006. Tsutiya, Milton Tomoyuki. "Redução do Custo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água", ABES, São Paulo, 2001. Twort, A.C.; Ratnayaka; Brandt, M. J. "Water Supply", IWA Publishing & Arnold, 676 p., London, 2000.

Responsável: Renan Kleber Contrera

Currículo Lattes resumido: 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.

Responsável: Renato Carlos Zambon

Currículo Lattes resumido: 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 *University of California, Los Angeles* (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.

8.51 PHD2415 – PORTOS, OBRAS HIDRÁULICAS FLUVIAIS E MARÍTIMAS (8º SEM)

Objetivos: Apresentar os conceitos básicos e práticas de projeto portos, obras hidráulicas fluviais e marítimas.

Programa: Aquavias. Dragagem e Derrocamento. Retificação de Cursos d'água. Proteção de margens. Regularização de Cursos d'água. Obras de Canalização. Obras de Transposição de Desnível. Defesa dos Litorais. Obras de Melhoramento de Portos Marítimos. Obras Estuarinas.

Bibliografia: Alfredini, P. & Arasaki, E. – “Obras e Gestão de Portos e Costas” – A técnica Aliada ao Enfoque Logístico e Ambiental “. Editora Edgar Blucher, São Paulo, 2009. Vieira da Silva, R.C.; Mascarenhas, F.C.B; Miguez, M.G.- “Hidráulica Fluvial” – COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2003. 2v. Porto, R.M., - “Hidráulica Básica” – EESC USP – Projeto Reenge – São Carlos, SP, 1998. CHOW, V.T. – “Open Channel Hydraulics” . LINSLEY, Ray Keyes; FRANZINI, Joseph B. Engenharia de Recursos Hídricos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, Editora Universidade de São Paulo, 1978. 798p. LENCASTRE, A. – “Hidráulica Geral” Edição do Autor, Lisboa, 1996.

Responsável: Paolo Alfredini

Currículo Lattes resumido: Possui Graduação em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1979), título reconhecido em *Ingegneria Civile Sezione Idraulica* pela *Università degli Studi di Padova*, 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 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 *ad hoc* da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP. É revisor do *Journal Scientia Agrícola* 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 *Politecnico di Torino* (Itália). É integrante do Laboratório de Engenharia Ambiental e Biomédica. É autor do livro *Obras e Gestão de Portos e Costas - A técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental*, 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.

8.52 PHD2416 – BARRAGENS E ESTRUTURAS HIDRÁULICAS (8º SEM)

Objetivos: Projeto de barragens e estruturas hidráulicas para aproveitamento de recursos hídricos.

Programa: Barragens. Estudos de concepção e implantação. Projeto de extravasores, bacias de dissipação. Tomadas d'água Obras provisórias. Casa de força e geração hidrelétrica. Aquedutos. Obras para irrigação e drenagem.

Bibliografia: São Paulo, Estado. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Guia Prático Para Projetos de Pequenas Obras Hidráulicas. 2ª. Edição. 2006. Estados Unidos. Departamento do Interior. Bureau of Reclamation. Design of Small Dams. 1987. Estados Unidos. Exército. Corps of Engineers. Hydraulic Design Criteria. 1987 Cruz, Paulo Teixeira. 100 Barragens Brasileiras. Casos Históricos, Materiais de Construção, Projeto. FAPESP. 2ª edição, 2004. 680 p. Schreiber, G.P. Usinas hidreletricas . Editora: Edgard Blucher, São Paulo, 1980, 235p . Marques / Marcelo Giulian; Chaudhry / Fazal H.; Reis / Luisa Fernanda Ribeiro. Estruturas Hidráulicas para aproveitamento de Recursos Hídricos. Editora Rima. 2004. 366p.

Responsável: José Rodolfo Scarati Martins

Currículo Lattes resumido: Graduado em Engenharia Civil, Mestre e Doutor em Engenharia Hidráulica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2003). Atualmente é professor assistente doutor da Universidade de São Paulo nos cursos de engenharia civil, engenharia ambiental e arquitetura, atuando nas áreas de hidráulica, hidráulica aplicada e recursos hídricos. Tem experiência nos seguintes temas: drenagem urbana, abastecimento de água, recursos hídricos, modelação matemática aplicada a hidráulica e controle de cheias.

8.53 PTR2451 - ECONOMIA E PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE TRANSPORTES (8º SEM)

Objetivos: A disciplina objetiva proporcionar aos alunos conhecimentos básicos de Economia e Planejamento de Sistemas de Transportes.

Programa: Custos. Procedimentos de Composição e Cálculo de Custos Operacionais e Tarifas. Formação de Preços e Mercados de Concorrência Pura, Monopólio e Oligopólio. Ciclo Operacional de Veículos, Dimensionamento de Frotas e Função de Produção. Teoria de Filas e sua Aplicação a Problemas de Transportes. Planejamento de Sistemas de Transportes. Níveis de Planejamento. Demanda X Oferta. Transporte X Uso do Solo. Modelos para Planejamento de Transportes - Procedimento 4 etapas: coleta de dados, geração e distribuição de viagens, escolha modal e alocação de viagens Avaliação de Projetos de Transportes. Programação Linear - Método Simplex. Problema de Transporte e Problema de Transbordo.

Bibliografia: ADLER, H. Avaliação de Projetos de Transportes. Livros Técnicos e Científicos Editora, 1978; BRONSON, R. Pesquisa Operacional. Editora Mc Graw-Hill, 1985. HILLIER, F.S., LIEBERMAN, G.J. Introdução à Pesquisa Operacional. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1988; HUTCHINSON, B.G. Princípios de Planejamento dos Sistemas de Transporte Urbano. Editora Guanabara Dois, 1979; LEFTWICH, R.H. O Sistema de Preços e a Alocação de Recursos. 5ª Edição, Pioneira, 1979. (ou outra edição mais recente); NOVAES, A.G.N. Métodos de otimização: aplicações aos transportes. Editora Edgard Blucher, 1978; NOVAES, A.G.N. Pesquisa Operacional e Transportes: Modelos Probabilísticos. Editora McGraw Hill, São Paulo, 1975; NOVAES, A.G.N. Sistemas de Transportes (3 volumes). Editora Edgard Blucher, 1986; POMERANS, L. Elaboração e Análise de Projetos. Editora Hucitec, SP, 1988.

Responsável: Claudio Barbieri da Cunha

Currículo Lattes resumido: 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 *Industrial and Systems Engineering*, 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.

8.54 0300001 - TRABALHO DE FORMATURA PARA ENGENHARIA CIVIL I (9º SEM)

Objetivos: Aplicação dos conceitos transmitidos nas disciplinas obrigatórias já cursadas a uma situação possível do ambiente profissional.

Programa: A disciplina consiste no desenvolvimento de Trabalho Orientado em grupo de 5 a 6 alunos sobre tema escolhido pelos alunos e aprovado pelo orientador. O Trabalho deverá cobrir escopo multidisciplinar na Engenharia Civil, englobando assuntos das áreas de Engenharia de Construção Civil, Engenharia de Estruturas e Geotécnica, Engenharia Hidráulica e Sanitária e Engenharia de Transportes, não deixando de lado aspectos importantes para o empreendimento, mas focando em assunto de interesse do grupo. Caso necessário, deverá ser utilizado o apoio de consultores, isto é, outros professores que não o orientador, que poderão ser úteis em assuntos específicos. Todos os trabalhos percorrerão os seguintes tópicos: Aspectos Organizacionais, Institucionais e Ambientais; Planejamento; Projeto; Métodos Construtivos e Equipamentos. Além da orientação direta do trabalho, há reuniões com consultores ou com empresas e instituições envolvidas na questão.

Bibliografia: Em função do tema a ser desenvolvido pelos alunos.

Responsável PCC: Silvio Burrattino Melhado

Currículo Lattes resumido: Graduou-se em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1984), cursou mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1990) e doutorado em Engenharia Civil, também pela Universidade de São Paulo (1994), além de ter realizado pós-doutoramentos na França, no Canadá e na Inglaterra. Atualmente é livre-docente e Professor Associado da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia de Construção Civil,

com ênfase em construção de edifícios, atuando principalmente nos seguintes temas: gestão do processo de projeto, gestão de empresas de projeto, gestão da qualidade, sistemas de gestão e certificação de sistemas. (Texto informado pelo autor) (<http://lattes.cnpq.br/6957733339061299>)

Responsável PEF: Fernando Rebouças Stucchi

Currículo Lattes resumido: Possui graduação em Engenharia Civil Pela Escola Politécnica pela Universidade de São Paulo (1975), especialização em Estruturas de Concreto pela *Centre de Hautes Études de La Construction* (1979), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1982) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1991). Atualmente é Professor Titular da Universidade de São Paulo, Professor Associado da Universidade de São Paulo, Presidente da Comissão da Associação Brasileira de Normas Técnicas - Sede, Membro do Comitê Técnico CT-301 do Instituto Brasileiro do Concreto, Sócio do ACI e Membro Votante do Comitê 318 da *American Concrete Institute*, Sócio-Diretor da Egt Engenharia Ltda e Membro Votante da *Fédération Internationale du Béton*. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Estruturas. Atuando principalmente nos seguintes temas: estruturas de concreto, pontes, projeto de estruturas. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (<http://lattes.cnpq.br/6511922194382492>)

Responsável PHA: Monica Ferreira do Amaral Porto

Currículo Lattes resumido: 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 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 *Intenational Water Resources Association*. 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.

Responsável PTR: Ettore Bottura

Currículo Lattes resumido: 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 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.

8.55 PRO2303 - PRINCÍPIOS DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS (9º SEM)

Objetivos: Apresentar ao aluno de Engenharia conceitos básicos das Ciências da Administração e de Contabilidade, como também fundamentos de Engenharia Econômica.

Programa: Teoria Clássica da Administração. Estrutura Organizacional. Administração de Recursos Humanos. Contabilidade, Custos e Administração Financeira. Engenharia Econômica Conceitos básicos: fluxo de caixa, juros, equivalência etc. Métodos de análise de investimentos: valor presente líquido, taxa interna de retorno etc. Estudos de Casos Práticos: depreciação, imposto de renda etc. Sistemas de Gestão da Qualidade. 3. Plano de Negócios e a Concepção de uma Empresa.

Bibliografia: Motta, RegisKocha Calôba, Guilherme Makoues - Análise de Investimentos, SP - Atlas, 2003. Mintzberg, H. "Criando organizações eficazes". São Paulo, Atlas, 1995. Martins, E. "Contabilidade de Custos" São Paulo, Atlas, 1987. Chiavenato, Idalberto - Administração; Teoria, Processo e Prática - SP - Makkon, 2000. 5. Maximiano, Antonio César Amaru - Introdução à Administração, SP - Atlas 2004.

Responsável: Roberto Marx

Currículo Lattes resumido: Roberto Marx concluiu a livre docência em 2008 e o doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo em 1996. Consultor *ad-hoc* 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 *ad-hoc* da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Editor associado para as áreas de Estratégia, Organização e Trabalho da revista Gestão & Produção. 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 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>)

8.56 PTR2505 - TRANSPORTE AÉREO E AEROPORTOS (9º SEM)

Objetivos: Prover aos alunos de Engenharia Civil, conceitos básicos de transporte aéreo e de planejamento e projeto de aeroportos.

Programa: Produtividade de aeronaves, custos e receitas, fator de aproveitamento. Padronização internacional, OACI. Liberdades do ar. Comprimento de pista. Controle de tráfego aéreo e capacidade de pistas. Plano diretor e localização de sítio. Orientação de pistas e meteorologia aeroportuária. Heliportos e helipontos. Projeto geométrico de pistas, critérios dimensionais. Pavimentos de pistas. Ruído aeroportuário. Terminal de passageiros.

Bibliografia: Planning and Design of Airports”, Robert Horonjeff, 3a ou 4a edições, McGraw-Hill.

Responsável: Jorge Eduardo Leal Medeiros

Currículo Lattes resumido: Engenheiro de Aeronáutica - Aeronaves pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1969), *Attestation d'Études Approfondies* - A.E.A. em Matemática Aplicada Pesquisa Operacional e Estatística pela *Université Scientifique et Medicale de Grenoble* 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 *Translor/Ryder* (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.

8.57 0300002 - TRABALHO DE FORMATURA PARA ENGENHARIA CIVIL II (10º SEM)

Objetivos: Aplicação dos conceitos transmitidos nas disciplinas obrigatórias já cursadas a uma situação possível do ambiente profissional.

Programa: A disciplina consiste no desenvolvimento de Trabalho Orientado em grupo de 5 a 6 alunos sobre tema escolhido pelos alunos e aprovado pelo orientador. O Trabalho deverá cobrir escopo multidisciplinar na Engenharia Civil, englobando assuntos das áreas de Engenharia de Construção Civil, Engenharia de Estruturas e Geotécnica, Engenharia Hidráulica e Sanitária e Engenharia de Transportes, não deixando de lado aspectos importantes para o empreendimento, mas focando em assunto de interesse do grupo. Caso necessário, deverá ser utilizado o apoio de consultores, isto é, outros professores que não o orientador, que poderão ser úteis em assuntos específicos. Todos os trabalhos percorrerão os seguintes tópicos: Aspectos Organizacionais, Institucionais e Ambientais; Planejamento; Projeto; Métodos Construtivos e Equipamentos. Além da orientação direta do trabalho, há reuniões com consultores ou com empresas e instituições envolvidas na questão.

Bibliografia: Em função do tema a ser desenvolvido pelos alunos.

Responsável PCC: Silvio Burrattino Melhado

Currículo Lattes resumido: Graduou-se em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1984), cursou mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1990) e doutorado em Engenharia Civil, também pela Universidade de São Paulo (1994), além de ter realizado pós-doutoramentos na França, no Canadá e na Inglaterra. Atualmente é livre-docente e Professor Associado da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia de Construção Civil, com ênfase em construção de edifícios, atuando principalmente nos seguintes temas: gestão do processo de projeto, gestão de empresas de projeto, gestão da qualidade, sistemas de gestão e certificação de sistemas. (Texto informado pelo autor) (<http://lattes.cnpq.br/6957733339061299>)

Responsável PEF: Fernando Rebouças Stucchi

Currículo Lattes resumido: Possui graduação em Engenharia Civil Pela Escola Politécnica pela Universidade de São Paulo (1975), especialização em Estruturas de Concreto pela *Centre de Hautes Études de La Construction* (1979), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1982) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1991). Atualmente é Professor Titular da Universidade de São Paulo, Professor Associado da Universidade de São Paulo, Presidente da Comissão da Associação Brasileira de Normas Técnicas - Sede, Membro do Comitê Técnico CT-301 do Instituto Brasileiro do Concreto, Sócio do ACI e Membro Votante do Comitê 318 da *American Concrete Institute*, Sócio-Diretor da Egt Engenharia Ltda e Membro Votante da *Fédération Internationale du Béton*. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Estruturas. Atuando principalmente nos seguintes temas: estruturas de concreto, pontes, projeto de estruturas. (Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes) (<http://lattes.cnpq.br/6511922194382492>)

Responsável PHA: Monica Ferreira do Amaral Porto

Currículo Lattes resumido: 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 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 *Intenational Water Resources Association*. 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.

Responsável PTR: Ettore Bottura

Currículo Lattes resumido: 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 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.

8.58 DFD0451 - INSTITUIÇÕES DE DIREITO (10º SEM)

Objetivos: Situar o direito na sociedade. Situar a Ciência do Direito no quadro das Ciências. Dar uma visão panorâmica das histórias do pensamento jurídico; dar os traços principais da dogmática jurídica e seus modelos básicos: analítico, hermenêutico e decisório.

Programa: 1. Introdução. Objetivo. Direito. Conceito. Divisão. Ramos. 2. Leis. Características. Classificação. Vigência no tempo e no espaço. 3. Pessoas. Personalidade. Pessoas Físicas. Pessoas Jurídicas. 4. Bens. Conceito. Bens Móveis e Imóveis. Bens Públicos. 5. O Domínio Público. Águas Públicas (Energia Hidráulica). 6. Jazidas (Petróleo; Minérios; Energia Nuclear). 7. Fatos. Atos Jurídicos. Elementos. Classificação. Nulidade. Prescrição e Decadência. 8. Elementos de Direito Civil. 9. Direitos Personalíssimos e Patrimoniais. 10. Direitos Reais e Obrigacionais. 11. Propriedade: o problema da propriedade em relação à construção de obras; dos direitos de vizinhança; dos limites entre prédios; do direito de tapagem; do Registro de Imóveis. 12. Contratos (Noções; Espécies; Prática de Redação). O Direito de Autor quanto à elaboração de projetos. 13. Responsabilidade Civil do engenheiro quanto a projetos, execução e administração de obras. 14. Elementos de Direito Administrativo. 15. Administração centralizada e descentralizada. 16. Autarquias, Sociedades de Economia Mista. 17. Empresa Pública. 18. Poder de Polícia. 19. Polícia das profissões. A profissão de engenheiro: regulamentação, registro. 20. Polícia das construções. 21. Elementos de Direito Penal. 22. Objeto. Princípios. Crimes dolosos e culposos. 23. Responsabilidade penal do engenheiro quanto a projetos, execução e administração de obras. 24. Elementos de Direito do Trabalho. Objeto. Princípios. 25. Contratos de Trabalho. Infortunistica. Sistema Previdenciário.

Bibliografia: BOBBIO, Norberto. Teoria Geral da Política. Rio de Janeiro. Editora Campus. 2000; FERRAZ JÚNIOR, Tércio Sampaio. Introdução ao Estudo do Direito: técnica, decisão, dominação. São Paulo. 3ª ed. Atlas. 2001; _____ A Ciência do Direito. São Paulo. Atlas. 1980; KELSEN, Hans. Teoria Pura do Direito. 6ª ed., Coimbra. Armenio Amado. 1984; LOPES, José Reinaldo de Lima. O Direito na História: Lições Introdutórias. São Paulo. Max Limonad. 2000; MARKY, Thomas. Curso Elementar de Direito Romano. São Paulo. Saraiva. 1995; SOLON, Ari Marcelo. Dever Jurídico e Teoria Realista do

Direito. Porto Alegre. SAFE. 2000; TOLEDO, Francisco de Assis. Princípios Básicos de Direito Penal. São Paulo. Saraiva. 1994.

Responsável: Alysson Leandro Barbate Mascaro

Currículo Lattes resumido: Professor da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo (Largo São Francisco - USP). Professor dos cursos de Mestrado e Doutorado em Direito Político e Econômico e da Graduação em Direito da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Graduado em Direito pela Universidade de São Paulo (1998). Doutor em Direito pela Universidade de São Paulo (2002). Livre-Docente em Filosofia e Teoria Geral do Direito pela Universidade de São Paulo (2006). Membro do Conselho Pedagógico da Escola de Governo - USP. Foi o implantador e primeiro Coordenador de Graduação do Curso de Direito da Fundação Padre Albino. Autor, dentre outros livros, de "Filosofia do Direito" (Editora Atlas). Atua principalmente nos seguintes temas: direito, filosofia do direito, marxismo, Estado e cidadania. (Texto informado pelo autor) (<http://lattes.cnpq.br/8113086244535620>)