

Projeto Político Pedagógico - Estrutura Curricular 3

Habilitação em Engenharia Naval

Escola Politécnica da USP

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

São Paulo, abril de 2013

PPP EC3 2014 Introdução Comum aos Cursos v4.doc

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
1.1	Breve histórico da Escola Politécnica da USP e características comuns aos cursos	4
1.1.1	Nascimento da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo	4
1.1.2	A Universidade de São Paulo.....	4
1.1.3	Escola Politécnica da USP em números.....	4
1.1.4	Missão	6
1.1.5	Visão	6
1.1.6	Valores.....	6
1.1.7	Entidades de Pesquisa e Desenvolvimento Associadas à Escola Politécnica da USP.....	6
1.1.8	Entidades estudantis da Escola Politécnica da USP.....	6
1.1.9	Serviço de Ouvidoria da Escola Politécnica da USP.....	6
1.1.10	Programas de Intercâmbio Internacionais.....	6
1.1.11	Atribuições profissionais do Engenheiro.....	7
1.1.12	Objetivos comuns aos cursos da Escola Politécnica da USP	8
1.1.13	Perfil comum dos egressos.....	8
1.1.14	Habilidades e competências comuns dos egressos.....	8
1.1.15	Duração dos cursos	9
1.1.16	Na sala de aula	9
1.1.17	Acompanhamento do ensino	9
1.1.18	Comissão de Graduação	9
1.1.19	Coordenação do Ciclo Básico	10
1.1.20	Coordenação dos Cursos Quadrimestrais	10
1.1.21	Programa de Orientação Pedagógica	10
1.1.22	Avaliação	12
1.1.23	Excelência Acadêmica	14
1.2	Nova estrutura curricular: maior flexibilidade dos cursos da Escola Politécnica da USP	14
1.2.1	Princípios comuns aprovados.....	15
1.2.2	Recomendações e comentários adicionais	16
1.2.3	Outras orientações comuns	17
1.3	Núcleo Comum da nova estrutura curricular da Escola Politécnica da USP.....	18
2	A HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA NAVAL	24
2.1	Objetivos do Curso.....	24
2.2	A Proposta pedagógica	24
2.3	As Habilidades e Competências do Engenheiro Naval.....	29
2.4	As Atribuições Profissionais do Engenheiro Naval.....	29
2.5	A Avaliação.....	30
2.6	As instalações.....	30

2.7	Laboratórios.....	30
2.8	Bibliotecas.....	30
2.9	Sala de CAD	31
2.10	A Integração do Ensino com a Pesquisa	31
2.11	Intercâmbio Internacional	31
2.12	Corpo Docente	31

1 INTRODUÇÃO

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

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

1.1.1 Nascimento da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

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

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo surgiu, portanto, num momento fundamental da vida de São Paulo. Foi um dos pilares de implantação da indústria e, mais tarde, propulsora do processo de modernização tecnológica, intervindo diretamente na vida econômica do Estado e contribuindo para transformá-lo no principal centro econômico do País.

1.1.2 A Universidade de São Paulo

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

1.1.3 Escola Politécnica da USP em números

Criada em 1893

Área edificada: 141.500 m²

Departamentos: 15

Laboratórios: 103

Docentes

Total: 457

Homens (89,5%): 409

Mulheres (10,5 %): 48

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

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

Funcionários técnico-administrativos

Total: 478

Homens (59,62 %): 285

Mulheres (40,38 %): 193

Nível superior (20,5 %): 98

Nível técnico (43,51 %): 208

Básico (35,99 %): 172

Alunos matriculados

Graduação

Alunos regulares: 4.520

Alunos especiais: 37

Pós-Graduação

Mestrado: 841

Doutorado: 733

Especiais: 963 (1º período de 2009)

Concluintes e títulos outorgados

Concluintes na graduação: 25.563 (1885-2008)

Títulos outorgados na pós-graduação (até 2008) :

Mestrado: 5.278

Doutorado: 2.214

Graduação

Cursos oferecidos: 17

Habilitações e ênfases:

Engenharia Ambiental (Modalidade Semestral)

Engenharia Civil (Modalidade Semestral)

Engenharia de Computação (Modalidade Quadrimestral)

Engenharia de Materiais (Modalidade Semestral)

Engenharia de Minas (Modalidade Semestral)

Engenharia de Petróleo (Modalidade Semestral)

Engenharia de Produção (Modalidade Semestral)

Engenharia Elétrica, ênfase em Computação (Modalidade Semestral)

Engenharia Elétrica, ênfase em Automação e Controle (Modalidade Semestral)

Engenharia Elétrica, ênfase em Energia e Automação (Modalidade Semestral)

Engenharia Elétrica, ênfase em Telecomunicações (Modalidade Semestral)

Engenharia Elétrica, ênfase em Sistemas Eletrônicos (Modalidade Semestral)

Engenharia Mecânica (Modalidade Semestral)

Engenharia Mecatrônica (Modalidade Semestral)

Engenharia Metalúrgica (Modalidade Semestral)

Engenharia Naval (Modalidade Semestral)

Engenharia Química (Modalidade Quadrimestral)

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

Vagas no vestibular: 820

Pós-Graduação *stricto sensu*

Programas oferecidos: 11

Mestrado: 10

Doutorado: 9

Pós-Graduação *lato sensu*

Especialização e MBA: 21

Produção científica

No Brasil: 22.899

No exterior: 6.686

Bibliotecas

Acervo: 590.319 documentos

Empréstimos: 93.212

Consultas: 405.348

Frequência de usuários: 180.141 usuários/ano

1.1.4 Missão

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

1.1.5 Visão

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

1.1.6 Valores

São valores da Escola Politécnica da USP:

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

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

FDTE - Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia

FCAV - Fundação Carlos Alberto Vanzolini

IEE - Instituto de Eletrotécnica e Energia

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

CTH - Centro Tecnológico de Hidráulica

1.1.8 Entidades estudantis da Escola Politécnica da USP

Grêmio Politécnico

Atlética

Centros Acadêmicos

Poli Junior

IPoli

1.1.9 Serviço de Ouvidoria da Escola Politécnica da USP

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

1.1.10 Programas de Intercâmbio Internacionais

A Escola Politécnica da USP possui convênios com dezenas de instituições de ensino e pesquisa do exterior, a exemplo da França, Itália, Alemanha, Coreia, Espanha e Estados Unidos, o que possibilita que seus alunos façam intercâmbio internacional. A Escola oferece três modalidades de intercâmbio,

sendo que uma delas permite ao aluno obter duplo diploma, um da Escola e outro da instituição estrangeira:

Intercâmbio Aberto

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

Aproveitamento de Estudos

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

Duplo Diploma

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

1.1.11 Atribuições profissionais do Engenheiro

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

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

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

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

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

- Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;

- Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
- Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
- Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
- Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
- Atividade 14- Condução de trabalho técnico;
- Atividade 15- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
- Atividade 17- Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

1.1.12 Objetivos comuns aos cursos da Escola Politécnica da USP

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

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

1.1.13 Perfil comum dos egressos

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

1.1.14 Habilidades e competências comuns dos egressos

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

- a. Ter capacidade de conceber e analisar sistemas, produtos e processos.
- b. Ter capacidade de operar e manter sistemas.
- c. Ter capacidade de planejar e ser objetivo no estabelecimento de metas, de elaborar soluções técnica e economicamente competitivas, de supervisionar e de coordenar projetos de Engenharia.

- d. Ter visão crítica de ordem de grandeza na solução e interpretação de resultados de engenharia.
- e. Ter capacidade de liderança para trabalhar em equipe.
- f. Ter iniciativa e criatividade para tomada de decisões.
- g. Ter visão clara do papel de cliente, produtor, fornecedor e consumidor.
- h. Saber bem usar as ferramentas básicas da informática.
- i. Ter a capacidade de comunicar oralmente e de registrar, de forma ética, seu conhecimento, tanto em português como em pelo menos uma língua estrangeira, preferencialmente o inglês.

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

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

1.1.15 Duração dos cursos

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

1.1.16 Na sala de aula

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

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

1.1.17 Acompanhamento do ensino

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

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

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

1.1.18 Comissão de Graduação

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.1.19 Coordenação do Ciclo Básico

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

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

1.1.20 Coordenação dos Cursos Quadrimestrais

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

1.1.21 Programa de Orientação Pedagógica

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

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

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

Objetivos

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

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

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

Infraestrutura disponível:

Sala de Convivência

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

Plantão

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

Internet

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

Atividades Previstas

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

Dentre as diversas atividades previstas destacam-se as reuniões para orientação acadêmica geral, abordando-se assuntos que dizem respeito diretamente ao andamento dos cursos de graduação e às suas disciplinas. Para isto, a cada grupo de alunos, no início das aulas, é designado um professor orientador.

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

1.1.22 Avaliação

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

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

Desempenho Discente

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

Opinião dos Discentes

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

Os questionários constam de:

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

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

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

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

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

Organograma do processo:

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

Opinião do egresso

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

1.1.23 Excelência Acadêmica

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

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

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

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

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

As premissas adotadas para o trabalho do subgrupo foram:

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

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

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

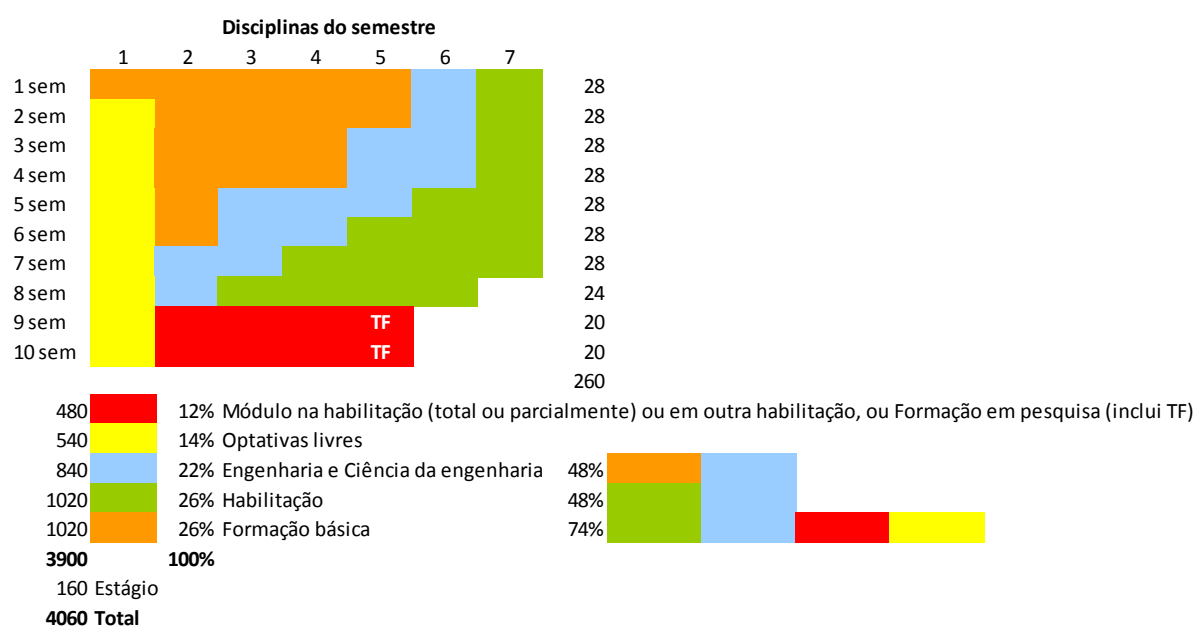
A primeira [estratégia] pela criação de um vetor de formação, que se inicia no segundo e vai até o último semestre do curso, que abre ao aluno a possibilidade de cursar disciplinas optativas livres, na sua habilitação, em outras habilitações da Escola ou em outras unidades da USP. A segunda estratégia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

1.2.1 Princípios comuns aprovados

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

- uma iniciação profissional desde o primeiro ano e um ciclo básico que perpassa o segundo ano (bloco laranja, e blocos azul e verde);
- uma flexibilização curricular com disciplinas optativas livres (bloco amarelo);

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



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

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

1.2.2 Recomendações e comentários adicionais

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

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

Os módulos poderão ser totalmente fechados ou contar com disciplinas eletivas optativas ou optativas livres. Poderão ser criados módulos envolvendo duas ou mais habilitações. Os

módulos serão propostos pelas diferentes Comissões de Coordenação de Curso – CoC / Departamentos e terão Projetos Políticos Pedagógicos específicos.

- Formação em pesquisa, para aqueles que queiram fazer mestrado
Tendo em vista que a regulamentação da USP permite que uma disciplina de pós-graduação seja cursada por um aluno de graduação e que a mesma seja aproveitada para os dois níveis, a proposta é que, por iniciativa das CoC e conforme os interesses da respectiva habilitação / ênfase, os programas de pós-graduação da Escola fossem convencidos a aceitarem, sob condições específicas, alunos de 5º ano da Escola mesmo sem o diploma de graduação. O aluno teria assim a possibilidade de, em seis anos, receber também o diploma de mestrado.
- Formação por programas internacionais de intercâmbio estudantil
Alunos participantes de programas de Duplo Diploma que cumpram integralmente suas exigências podem ser dispensados de cumprir o Módulo de formação do quinto ano.

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

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

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

1.2.3 Outras orientações comuns

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

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

- criação de Comissão de Ética da Graduação, subordinada à CG da Escola, com objetivo de acolher e analisar casos que infrinjam o Código de Ética da USP, no que diz respeito à graduação, e sugerir, de acordo com o Regime Disciplinar vigente, as punições cabíveis à Diretoria ou à Congregação da Escola;
- o uso de aulas gravadas é um importante instrumento de apoio ao processo de aprendizagem; as CoC devem promover iniciativas nesse sentido e a CG e a Diretoria da Escola Politécnica da USP criar as condições necessárias para a sua efetivação.

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

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

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

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

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

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

As disciplinas do Núcleo Comum correspondem a 27,5% da carga horária mínima definida na Resolução CNE/CES 11-2002 e se referem a tópicos do núcleo de conteúdos básicos dessa resolução (Quadro 1). Na estratégia de definição das novas estruturas curriculares dos cursos da Escola Politécnica da USP, os conhecimentos da resolução CNE/CES 11-2002 que não estão contemplados no Núcleo

Comum da Escola Politécnica da USP serão abordados dentro de cada curso ou conjunto específico de cursos, visando melhor concatenação com as disciplinas de cunho profissionalizante de cada um. Por exemplo, química ou ciência dos materiais são contempladas em outras disciplinas na grade curricular, localizadas fora do Núcleo Comum. A razão para isso é que, dependendo da modalidade, existe a necessidade de maior aprofundamento ou abrangência de determinada ciência e isso faz com que o tópico seja tratado de forma diferenciada em cada um dos cursos ou conjunto de cursos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As linguagens matemáticas são tratadas por três conjuntos de disciplinas:

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

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

Dentro da linguagem matemática inserida no currículo dos cálculos existe a análise geométrica do espaço com o cálculo vetorial. Esse assunto, que rege boa parte dos fenômenos da natureza, é lecionado na disciplina de Álgebra Linear I (1º semestre, 4 c.a.). Esses conceitos são vistos

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

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

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

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

O Núcleo Comum conta também com a disciplina de Probabilidade (3º semestre, 2 c.a.), pois esta teoria é essencial para abordagens atuais de certos fenômenos da natureza que abandonam as

certezas determinísticas de séculos passados e utilizam conceitos probabilísticos. Complementarmente, a disciplina de Estatística (4º semestre, 4 c.a.) explora os conceitos de estimativa, testes de hipóteses, análise de variância, intervalos de confiança e regressão que permitem, a partir da coleta, análise e interpretação de dados e informações, estimar as incertezas associadas a eventos futuros e orientar as decisões de Engenharia em face de tais incertezas.

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

Quadro 2: Estrutura das disciplinas obrigatórias do Núcleo Comum

Disciplinas (Sequencia Aconselhada)		Disciplina requisito	Crédito Aula / Trab.
1º SEMESTRE			
MAC2166	Introdução à Computação		4/0
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I		6/0
IFXXXX1	Física Experimental		3/0
PCC3100	Geometria e Representação Gráfica		3/1
MAT2457	Álgebra Linear I		4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			20/1
2º SEMESTRE			
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II	MAT2453	4/0
PME3100	Mecânica I	MAT2453 MAT2457	6/0
IFXXXX2	Física II	MAT2453	2/0
MAT2458	Álgebra Linear II	MAT2457	4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			16/0
3º SEMESTRE			
MAT2455	Cálculo Diferencial e Integral e III	MAT2454 MAT2458	4/0
IFXXXX3	Física III	MAT2453 IFXXXX2	4/0
IFXXXXlabII	Laboratório de Física II	IFXXXX2 PME3100	2/0
03XXXX	Probabilidade	MAT2454	2/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			12/0
4º SEMESTRE			
MAT2456	Cálculo Diferencial e Integral IV	MAT2454 MAT2458	4/0
PRO3200	Estatística	0302503	4/0
IFXXXXlab3	Laboratório de Física III	IFXXXX3	2/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
IFXXXX4	Física IV (não obrigatória)	0302503 IFXXXX3	4/0
			10/0

5º SEMESTRE

MAP3121	Métodos Numéricos	MAC2166 MAT2455	4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
IFXXXXLab4	Laboratório de Física IV (não obrigatória)	IFXXXX4	2/0
			4/0
	<u>Total do Núcleo Comum</u>		62/1

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

2 A HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA NAVAL

A habilitação em Engenharia Naval oferece 40 vagas a alunos ingressantes por vestibular, além das vagas destinadas a oficiais da Marinha por meio de Convênio com a USP.

O curso compreende 10 semestres.

Valoriza-se a permanência do aluno na escola em tempo integral, o que permite a interação entre pares, o acesso a consultas e orientação por parte dos docentes, o uso de recursos da universidade, incluindo os laboratórios e as bibliotecas, e a participação na iniciação científica e tecnológica junto a grupos de pesquisa.

O ambiente acadêmico favorece a cooperação no estudo e na realização dos trabalhos das disciplinas do curso.

A interação com os setores industrial e de serviços se realiza por meio de palestras, visitas orientadas e estágios supervisionados.

2.1 OBJETIVOS DO CURSO

A formação do Engenheiro Naval tem base sólida nas disciplinas básicas e nos fundamentos da Engenharia, o que confere ao egresso a capacitação de, mais do que adaptar-se à contínua evolução da tecnologia na sociedade, ser agente do desenvolvimento tecnológico.

O curso é multidisciplinar. Além de disciplinas de fundamentos da Engenharia, de disciplinas da Área Mecânica e de matérias específicas da Engenharia Naval e Oceânica, o curso inclui conteúdos sobre Ciências Ambientais, tópicos em Administração e Economia e disciplinas optativas da livre escolha do aluno. Tal multidisciplinaridade instrumentaliza o profissional para realizar intervenções tecnológicas com visão abrangente e integradora, competência técnica e gerencial, responsabilidade social e compromisso quanto à sustentabilidade ambiental.

Disciplinas específicas sobre Projeto tratam da abordagem sistêmica, em que os problemas complexos são enfrentados por meio de recortes da realidade – os sistemas – e seu desmembramento em diversos níveis. As representações do todo e das partes são feitas de forma tão simplificada quanto possível, mas sem desconsiderar os aspectos essenciais. Levam-se em conta todas as interações relevantes entre as partes e delas com o seu entorno. Objetiva-se que o aluno adquira a habilidade de modelar os problemas tecnológicos segundo esta abordagem e de aplicá-la para conceber e detalhar soluções que atendam, na melhor forma de compromisso possível, aos requisitos pertinentes, sejam técnicos, econômicos, sociais, ambientais ou outros.

2.2 A PROPOSTA PEDAGÓGICA

Há um núcleo de disciplinas comuns a todas as habilitações da EPUSP, compreendendo disciplinas de Matemática, Ciências Básicas, fundamentos da Engenharia e outras relevantes para o exercício profissional.

Além do núcleo comum, o curso é composto por:

- disciplinas que são ou têm potencial para ser compartilhadas entre a habilitação em Engenharia Naval e outra(s), mas que não pertencem ao núcleo comum;

- disciplinas específicas da habilitação em Engenharia Naval;

- disciplinas optativas da livre escolha dos alunos;
- disciplinas da estrutura flexível da EPUSP para o nono e o décimos semestres ideais do curso.

Seguem nas tabelas 2.1 a 2.10 as disciplinas da Estrutura Curricular EC3 de 2014 do primeiro ao décimo semestre ideais.

TABELA 2.1 – Disciplinas Obrigatórias da Estrutura Curricular EC3 – Engenharia Naval – Primeiro Semestre Ideal

Disciplina	Créditos			Carga horária	Semestre Ideal
	Aula	Trabalho	Totais		
Introdução à Computação para Engenharia	4	0	4	60	1
Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia I	6	0	6	90	1
Física Experimental	3	0	3	45	1
Geometria e Representação Gráfica	3	0	3	45	1
Álgebra Linear para Engenharia 1	4	0	4	60	1
Química Tecnológica	4	0	4	60	1
Introdução à Engenharia	4	0	4	60	1

TABELA 2.2 – Disciplinas Obrigatórias da Estrutura Curricular EC3 – Engenharia Naval – Segundo Semestre Ideal

Disciplina	Créditos			Carga horária	Semestre Ideal
	Aula	Trabalho	Totais		
Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia II	4	0	4	60	2
Mecânica	6	0	6	90	2
Ondas e Oscilações	2	0	2	30	2
Álgebra Linear para Engenharia II	4	0	4	60	2
Introdução à Ciência dos Materiais	4	0	4	60	2
Introdução à Engenharia Naval e Oceânica	4	2	6	120	2
Optativa Livre	4	0	4	60	2

TABELA 2.3 – Disciplinas Obrigatórias da Estrutura Curricular EC3 – Engenharia Naval – Terceiro Semestre Ideal

Disciplina	Créditos			Carga horária	Semestre Ideal
	Aula	Trabalho	Totais		
Cálculo Diferencial e Integral III	4	0	4	60	3
Eletromagnetismo	4	0	4	60	3
Laboratório de Física II para Engenharia	2	0	2	30	3
Probabilidade em Engenharia	2	0	2	30	3
Mecânica Analítica	4	0	4	60	3
Mecânica dos Sólidos 1	4	0	4	60	3
Introdução à Manufatura Mecânica	4	0	4	60	3
Optativa Livre	4	0	4	60	3

TABELA 2.4 – Disciplinas Obrigatórias da Estrutura Curricular EC3 – Engenharia Naval – Quarto Semestre Ideal

Disciplina	Créditos			Carga horária	Semestre Ideal
	Aula	Trabalho	Totais		
Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia IV	4	0	4	60	4
Estatística	4	0	4	60	4
Laboratório de Física III para Engenharia	2	0	2	30	4
Física Moderna	4	0	4	60	4
Mecânica dos Fluidos 1	4	0	4	60	4
Eletricidade	2	0	2	30	4
Mecânica dos Sólidos 2	4	0	4	60	4
Introdução às Ciências do Ambiente	2	0	2	30	4
Introdução ao Meio Marinho	2	0	2	30	4

TABELA 2.5 – Disciplinas Obrigatórias da Estrutura Curricular EC3 – Engenharia Naval – Quinto Semestre Ideal

Disciplina	Créditos			Carga horária	Semestre Ideal
	Aula	Trabalho	Totais		
Métodos Numéricos para Engenharia	4	0	4	60	5
Mecânica dos Fluidos 2	4	0	4	60	5
Mecânica dos Meios Contínuos	4	0	4	60	5
Economia	2	0	2	30	5
Laboratório de Engenharia Naval 1	2	0	2	30	5
Hidrostática e Estabilidade	4	0	4	60	5
Estruturas 1	4	0	4	60	5
Optativa Livre	4	0	4	60	5

TABELA 2.6 – Disciplinas Obrigatórias da Estrutura Curricular EC3 – Engenharia Naval – Sexto Semestre Ideal

Disciplina	Créditos			Carga horária	Semestre Ideal
	Aula	Trabalho	Totais		
Otimização	4	0	4	60	6
Dinâmica 1	4	0	4	60	6
Termodinâmica e Transmissão de Calor	6	0	6	90	6
Laboratório de Engenharia Naval 2	2	0	2	30	6
Hidrodinâmica 1	4	0	4	60	6
Estruturas 2	4	0	4	60	6
Optativa Livre	4	0	4	60	6

TABELA 2.7 – Disciplinas Obrigatórias da Estrutura Curricular EC3 – Engenharia Naval – Sétimo Semestre Ideal

Disciplina	Créditos			Carga horária	Semestre Ideal
	Aula	Trabalho	Totais		
Logística e Transportes	4	0	4	60	7
Administração	2	0	2	30	7
Laboratório de Engenharia Naval 3	2	0	2	30	7
Dinâmica 2	4	0	4	60	7
Instalações Propulsoras	4	0	4	60	7
Hidrodinâmica 2	4	0	4	60	7
Projeto 1	4	2	6	120	7
Optativa Livre	4	0	4	60	7

TABELA 2.8 – Disciplinas Obrigatórias da Estrutura Curricular EC3 – Engenharia Naval – Oitavo Semestre Ideal

Disciplina	Créditos			Carga horária	Semestre Ideal
	Aula	Trabalho	Totais		
Controle	4	0	4	60	8
Processos Estocásticos	4	0	4	60	8
Optativa Eletiva A (ver obs. 1 abaixo)	4	0	4	60	8
Optativa Eletiva B (ver obs. 2 abaixo)	4	0	4	60	8
Projeto 2	4	2	6	120	8
Optativa Livre	4	0	4	60	8

Obs. 1: a disciplina Optativa Eletiva A do Oitavo Semestre Ideal deve necessariamente ser escolhida entre uma das seguintes disciplinas:

Disciplina	Créditos			Carga horária
	Aula	Trabalho	Totais	
Métodos Computacionais para Estruturas	4	0	4	60
Métodos Computacionais para Fluidos	4	0	4	60
Métodos Computacionais para Otimização	4	0	4	60
Métodos Computacionais para Logística e Transportes	4	0	4	60
Métodos Computacionais para Controle e Dinâmica	4	0	4	60

Obs.2: a disciplina Optativa Eletiva B do Oitavo Semestre Ideal deve necessariamente ser escolhida entre uma das seguintes disciplinas:

Disciplina	Créditos			Carga horária
	Aula	Trabalho	Totais	
Introdução ao Pensamento Sistêmico	4	0	4	60
Análise de Risco	4	0	4	60
Engenharia Econômica e Gestão	4	0	4	60

TABELA 2.9 – Disciplinas Obrigatórias da Estrutura Curricular EC3 – Engenharia Naval – Nono Semestre Ideal

Disciplina	Créditos			Carga horária	Semestre Ideal
	Aula	Trabalho	Totais		
Trabalho de Formatura 1	2	4	6	150	9
Estágio Supervisionado 1	2	6	8	210	9
Optativa Eletiva C1 (ver obs. 3 abaixo)	4	0	4	60	9
Optativa Eletiva C2 (ver obs. 3 abaixo)	4	0	4	60	9
Optativa Eletiva C3 (ver obs. 3 abaixo)	4	0	4	60	9
Optativa Livre	4	0	4	60	9

TABELA 2.10 – Disciplinas Obrigatórias da Estrutura Curricular EC3 – Engenharia Naval – Décimo Semestre Ideal

Disciplina	Créditos			Carga horária	Semestre Ideal
	Aula	Trabalho	Totais		
Trabalho de Formatura 2	2	4	6	150	10
Estágio Supervisionado 2	2	6	8	210	10
Optativa Eletiva C1 (ver obs. 3 abaixo)	4	0	4	60	10
Optativa Eletiva C2 (ver obs. 3 abaixo)	4	0	4	60	10
Optativa Eletiva C3 (ver obs. 3 abaixo)	4	0	4	60	10
Optativa Livre	4	0	4	60	10

Obs. 3: As disciplinas optativas eletivas C1, C2, C3, C4, C5 e C6 podem, em princípio, ser da escolha do aluno. No entanto, o aluno deverá submeter à CoC do Curso de Engenharia Naval, no semestre anterior ao seu ingresso no Nono Semestre Ideal, um plano com as disciplinas a serem cursadas no Nono e no Décimo Semestres Ideais, coerente com o objetivo de formação explicitado no próprio plano. Tal plano deve ser elaborado sob a tutoria de professor-tutor indicado pela CoC, a pedido do aluno. A CoC avaliará o plano, recomendando eventuais adaptações. Os períodos de indicação do tutor, de submissão do plano, e de sua análise pela CoC com recomendação de eventuais adaptações serão divulgados em época oportuna. Dentre as disciplinas que podem ser escolhidas para as Optativas Eletivas C1 a C6, incluem-se:

Disciplina	Créditos			Carga horária
	Aula	Trabalho	Totais	
Projeto de Plataformas Oceânicas	4	0	4	60
Projeto de Veleiros	4	0	4	60
Posicionamento Dinâmico	4	0	4	60
Dinâmica Não-Linear	4	0	4	60
Técnicas Experimentais em Hidrodinâmica	4	0	4	60
Hidroelasticidade	4	0	4	60
Técnicas Experimentais em Estruturas	4	0	4	60
Construção Naval	4	0	4	60
Gestão de Portos e Estaleiros	4	0	4	60
Uso da Mar	4	0	4	60
Poluição dos Mares	4	0	4	60
Geração de Energia no Mar	4	0	4	60

2.3 AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DO ENGENHEIRO NAVAL

Nas disciplinas do curso de Engenharia Naval e no estágio supervisionado, o aluno tem a oportunidade de se capacitar para o exercício de atividades profissionais essenciais, como gestão e coordenação, projeto, fiscalização, perícia, realização de estudos, planejamento e acompanhamento de ensaios experimentais nos campos de sua Habilitação e correlatos, com o potencial de se adaptar, mediante especialização, a outros campos.

Quanto às áreas do conhecimento, o curso provê formação específica em Projeto, Hidrodinâmica, Transportes e Logística, Estruturas, Dinâmica e Controle, Máquinas e Tecnologia de Construção.

Tal conhecimento é útil e necessário em setores industriais e de serviços relacionados à Engenharia Naval e Oceânica, à Engenharia Mecânica, à Engenharia Aeronáutica e afins.

2.4 AS ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS DO ENGENHEIRO NAVAL

De acordo com a Resolução nº 218, de 29/07/73, do CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia), em seu Artigo 15, “compete ao ENGENHEIRO NAVAL:

I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a embarcações e seus componentes; máquinas, motores e equipamentos; instalações industriais e mecânicas relacionadas à modalidade; diques e porta-batéis; operação, tráfego e serviços de comunicação de transporte hidroviário; seus serviços afins e correlatos.”

Há uma resolução adicional do CONFEA de 22/08/2005 (Resolução 1010), dispondo “sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional”. No entanto, sua aplicabilidade encontra-se suspensa “aos profissionais diplomados que solicitarem seu registro profissional junto ao Crea a partir da data de vigência da Resolução nº 1.040, de 25 de maio de 2012, até 31 de dezembro de 2013” (Fonte: *site* do CONFEA).

O curso de Engenharia Naval mantém-se atento às decisões do CONFEA no sentido de prover conhecimentos e competências compatíveis com o reconhecimento do registro profissional.

2.5 A AVALIAÇÃO

No curso de Engenharia Naval, entende-se que é necessária a avaliação das diferentes instâncias do processo educacional, como a aprendizagem pelo aluno, a adequação da infra-estrutura (laboratórios, bibliotecas, salas de aula, equipamentos de informática, software), a participação e qualificação do docentes e do pessoal de apoio técnico e administrativo, e o planejamento pedagógico e a coordenação para sua execução.

Quanto aos agentes da avaliação, entende-se que todos os envolvidos no Processo Educacional, bem como setores da sociedade que são impactados por tal processo, devem participar da avaliação.

2.6 AS INSTALAÇÕES

As disciplinas ministradas pelo Departamento são oferecidas em salas de aula, laboratórios, oficinas, biblioteca e salas de informática abrigados no Prédio de Engenharia Mecânica, Mecatrônica e Naval.

2.7 LABORATÓRIOS

Os alunos do curso de Engenharia Naval contam com os recursos laboratoriais do Prédio de Engenharia Mecânica, Mecatrônica e Naval, em especial do Laboratório de Engenharia Naval e Oceânica. Os alunos ainda utilizam para atividades específicas os recursos laboratoriais de grupos de pesquisa, como o tanque de ondas e manobras do Tanque de Provas Numérico (TPN) e o canal de água circulante do Núcleo de Dinâmica de Fluidos (NDF), e as instalações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas. No TPN, dispõe-se também de simulador numérico com visualização 3D.

2.8 BIBLIOTECAS

Com um acervo de cerca de 32000 obras, que inclui livros, teses, periódicos nacionais e internacionais e multimeios, a Biblioteca integra o Sistema de Bibliotecas da Politécnica, cujo acervo totaliza mais de 220.000 títulos, e o Sistema Integrado de Bibliotecas da USP, onde o acervo totaliza cerca de 4 milhões de títulos.

2.9 SALA DE CAD

O Departamento de Engenharia Naval e Oceânica possui uma sala equipada com microcomputadores de última geração onde os alunos têm acesso a *softwares* específicos de Engenharia Naval e Oceânica para desenvolvimento dos trabalhos e projetos do curso.

2.10 A INTEGRAÇÃO DO ENSINO COM A PESQUISA

Os docentes do curso de Engenharia Naval integram diversos laboratórios e grupos de pesquisa. Citam-se, por exemplo: Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN); Centro de Inovação em Logística e Infraestrutura Portuária (CILIP); Grupo de Dinâmica e Controle; Laboratório para Análise e Avaliação de Risco (LabRisco); Laboratório de Otimização e Projeto Integrado (Loopin); Laboratory for Numerical Methods in Engineering: Research, Application and Learning (LabNUMERAL); Núcleo Avançado em Mecânica da Fratura e Integridade Estrutural (NAMEF); Núcleo de Dinâmica de Fluidos (NDF); Tanque de Provas Numérico (TPN).

É usual a atuação de alunos de graduação em iniciação científica e tecnológica nesses grupos, frequentemente com recursos de instituições de fomento, tais como a ANP, o CNPq, a FAPESP, a FINEP.

2.11 INTERCÂMBIO INTERNACIONAL

Por meio de Convênios da USP com instituições estrangeiras e com o apoio do Serviço de Relações Internacionais da EPUSP do setor de Relações Internacionais da USP, os alunos realizam diferentes modalidades de intercâmbio, como o Intercâmbio Aberto, o Aproveitamento de Estudos e o Duplo Diploma.

2.12 CORPO DOCENTE

A seguir listam-se os docentes do curso de Engenharia Naval, dos quais cinco são presentemente professores titulares, quatro são professores associados e os demais são professores doutores.

ALEXANDRE NICOLAOS SIMOS

Formado em Engenharia Naval pela Universidade de São Paulo (1995), mestrado (1997) e doutorado (2001) em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo. É Professor Doutor junto ao Depto de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo desde 2002, onde ministra regularmente disciplinas na graduação e pós-graduação. Atua também na orientação de trabalhos em nível de mestrado e doutorado e foi coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Naval e Oceânica da USP entre os anos de 2010 e 2012. É pesquisador associado ao laboratório Tanque de Provas Numérico da USP, onde realiza pesquisas com ênfase em Hidrodinâmica de Sistemas Oceânicos, tendo trabalhos desenvolvidos nas áreas de Hidrodinâmica Teórica e Experimental, Mecânica Offshore, Projeto de Navios e Sistemas Oceânicos e Fenômenos de Interação Fluido-Estrutura. Tem mais de 15 artigos publicados em periódicos internacionais e cerca de 40 artigos completos em anais de congressos e conferências. Já coordenou diversos projetos de pesquisa e desenvolvimento financiados pela indústria, incluindo trabalhos desenvolvidos para empresas como Petrobrás, Repsol do Brasil e Chevron Shipping, além de prestar serviços de consultoria para a Marinha do Brasil. No momento, se encontra como Professor Visitante da Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales da Universidad Politecnica de Madrid.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4709390Z4>

André Bergsten Mendes

Possui graduação em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1996), Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1999) e Doutorado em Engenharia Naval e Oceânica (2007) pela mesma instituição. Atualmente é professor doutor (RDIDP) na Universidade de São Paulo. A sua principal área de atuação concentra-se no estudo de problemas de roteirização e programação de veículos, com o desenvolvimento e aplicação de técnicas de programação inteira mista. Atua também no planejamento de sistemas de transportes marítimos, fluviais, análise da capacidade de portos e terminais e de sistemas logísticos.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4700202U5>

André Luís Condino Fugarra

Professor Doutor atuando junto ao Departamento de Engenharia Naval e Oceânica (PNV) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), contratado desde outubro de 2003. É Técnico Mecânico formado em 1989 pela Escola Técnica Prof. Everardo Passos (ETEP), em São José dos Campos; Engenheiro Naval e Oceânico formado pela EPUSP em 1995; bem como, Mestre e Doutor em Engenharia também pela EPUSP, títulos respectivamente obtidos em 1997 e 2002. Foi Pesquisador Visitante na University of Michigan (UofM), Ann Arbor, junto ao Department of Naval Architecture & Marine Engineering no ano de 1999, bem como no Maritime Research Institute Netherlands (MARIN), Wageningen, junto ao Departamento Offshore entre 2011 e 2012. Em 2003, exerceu a função de Chefe Interino do Agrupamento de Engenharia Naval e Oceânica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Como professor, tem ministrado disciplinas no curso de graduação: Dinâmica de Sistemas I e II; Materiais e Métodos para a Construção de Veleiros; Projeto de Formatura I e II. Para o programa de pós-graduação do PNV ministra, ainda, as disciplinas de Métodos Numéricos Aplicados à Engenharia Naval e Oceânica e de Hidrodinâmica Experimental. Ao longo dos últimos anos tem trabalhado em diversos projetos e convênios de P&D nas áreas de Engenharia Naval e Oceânica através do PNV-EPUSP, e em parceria com diferentes grupos de pesquisa, nacionais e internacionais, bem como empresas do segmento de produção de petróleo. Em geral, estes projetos têm englobado diversos temas relevantes em engenharia, dentre os quais: hidrodinâmica e dinâmica de sistemas oceânicos, dinâmica de cabos e linhas, vibrações induzidas pela emissão de vórtices em risers e plataformas. Suas especialidades são: Mecânica dos Fluidos; Hidrodinâmica; Dinâmica de Sistemas Oceânicos; Mecânica Aplicada à Engenharia. Em geral, bastante focadas no segmento experimental, porém com inúmeras inserções analítico-numéricas.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4775872U0>

Bernardo Luis Rodrigues de Andrade

Possui graduação em Engenharia Naval pela Escola Politécnica da USP(1979), mestrado em Engenharia Naval pela Escola Politécnica da USP(1995), doutorado em Engenharia Naval pela Escola Politécnica da USP(2001) e pós-doutorado no Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina (2007). Atualmente é Professor Doutor no Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da USP. Tem experiência na área de Engenharia Naval e Oceânica, com ênfase na área de Projeto de Sistemas Navais e Oceânicos. Atua principalmente nos seguintes temas:

Modelos de Síntese e Otimização Aplicados ao Projeto de Sistemas Navais e Oceânicos; Metodologia e Gestão de Projetos; Engenharia de Sistemas Complexos; Análise de Risco.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4705940D4>

Claudio Mueller Prado Sampaio

Possui graduação em Engenharia pela Universidade de São Paulo (1983), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1989) e doutorado em Engenharia Naval e Oceânica - Yokohama National University (1993). Atualmente é professor doutor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Naval e Oceânica, com ênfase em hidrodinâmica de navios (comportamento em ondas, resistência ao avanço, etc.), navegação interior e embarcações de alta velocidade.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4788833E5>

Claudio Ruggieri

Professor Titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP). Engenheiro Naval (1983) e Mestre em Engenharia Naval (1989), ambos pela EPUSP. Recebeu o título de Doctor in Engineering (Ph.D) pela Universidade de Osaka, Japão em 1994 onde atuou nas áreas de comportamento mecânico de juntas soldadas com suporte do Ministério da Educação do Japão (Mombusho) e Nippon Steel. Entre 1994 e 1997 foi pesquisador assistente e professor visitante do Civil Engineering Department, University of Illinois at Urbana-Champaign atuando em diversos projetos associados à modelagem computacional e integridade estrutural de componentes nucleares e aeroespaciais suportados pela NASA e US Nuclear Regulatory Commission (NRC). É autor de diversas contribuições e publicações em periódicos científicos, simpósios e conferências nacionais e internacionais, recipiente de prêmios e distinções concedidos pelo ASME e pesquisador 1B do CNPq. É atualmente investigador principal do Núcleo Avançado em Mecânica da Fratura e Integridade Estrutural (NAMEF) com forte atuação sobre (mas não limitada a estes) metodologias micromecânicas e experimentais para avaliação de integridade estrutural, fratura e fadiga de materiais, mecânica computacional e modelagem do comportamento de materiais e estruturas soldadas. Foi recentemente indicado para o "ENI Scientific Award" concedido pela Fondazione Eni Enrico Mattei associada à Empresa de Petróleo e Gás Italiana - ENI.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4793330A2>

Gustavo Roque da Silva Assi

Professor Doutor do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq desde 2013. Engenheiro Naval e Oceânico formado pela Universidade de São Paulo em 2003, Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo em 2005 e PhD em Aeronáutica pelo Imperial College / University of London em 2009. Engenharias Mecânica, Naval e Aeronáutica na área de Energia e Fluidos. Ênfase em: Dinâmica dos Fluidos Experimental, Fluido-elasticidade, Interação Fluido-Estrutura, Vibração Induzida pelo Escoamento, Resistência Hidrodinâmica, Dinâmica de Sistemas Oceânicos e Aerodinâmica.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4751150D1>

Helio Mitio Morishita

Possui graduação em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1975), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1979) e doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1986). Atualmente é professor associado da Universidade de São Paulo. A área de pesquisa é dinâmica e controle de sistemas oceânicos e os projetos recentes tem sido a dinâmica de multicorpos e o sistema de posicionamento dinâmico de veículos oceânicos aplicando abordagens não lineares para a estimação do vetor de estado e controle.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4780636A0>

Hernani Luiz Brinati

Possui graduação em Engenharia Naval pela Universidade de São Paulo (1966), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1971), mestrado em Engenharia Mecânica - Massachusetts Institute Of Technology (1973) e doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1976). Atualmente é professor titular da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Naval e Oceânica, com ênfase em Máquinas Marítimas, atuando principalmente nos seguintes temas: controle, instalação propulsora, projeto, posicionamento dinâmico e projeto de navio. Tem-se dedicado nos últimos anos ao estudo de novas técnicas de aprendizado. É o coordenador da disciplina de Introdução à Engenharia na EPUSP, que trabalha com essas técnicas.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4787898U7>

Jesse D'Assuncao Rebello de Souza Junior

Possui graduação em Engenharia Naval pela Universidade de São Paulo (1983), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1990) e doutorado em Dinâmica Não Linear pelo University College London (1995). É docente em tempo integral no Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Universidade de São Paulo desde 1987, lecionando na graduação e pós-graduação. De 2003 a 2010 exerceu a Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Naval da USP. É membro do conselho editorial do International Journal of Maritime Engineering - Royal Institution of Naval Architects. Foi pesquisador nível 2 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Desenvolve pesquisas nas áreas de Hidrodinâmica de Navios e Sistemas Oceânicos, atuando principalmente nos seguintes temas: dinâmica de veículos oceânicos, dinâmica não linear, manobrabilidade de embarcações, hidrodinâmica de navios, projeto de navios e sistemas oceânicos e educação.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4721892E2>

Kazuo Nishimoto

Possui graduação em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1979), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica - Yokohama National University (1982) e doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de Tokyo (1985). Atualmente é professor titular da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Naval e Oceânica, com ênfase em Hidrodinâmica de Navios e Sistemas Oceânicos, atuando principalmente nos seguintes temas: Simulação Numérica de Dinâmica de Sistemas Oceânicos, Desenvolvimento de Novos Sistemas Oceânicos, Método de Partículas para Dinâmica do Meio Contínuo.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4781340E1>

Marcelo Ramos Martins

Possui pós-doutorado na University of Maryland (2010); doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Escola Politécnica da USP (1999); mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Escola Politécnica da USP (1996) e graduação em Engenharia Naval e Oceânica pela Escola Politécnica da USP (1992). Atualmente é professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP); coordenador do Programa de Pós-graduação em Engenharia Naval e Oceânica da USP; membro do comitê científico do International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering da Ocean, Offshore & Arctic Engineering Division da ASME; membro, sócio fundador e diretor da Associação Brasileira de Riscos (ABRisco). É revisor regular de diversos periódicos como Reliability Engineering & System Safety, International Journal of Quality, Statistics, and Reliability, Journal of Risk Analysis e Marine Systems & Ocean Technology. Tem experiência em Análise Probabilística de Risco, Confiabilidade, Manutenção e Segurança; Projeto de Navios e Sistemas Oceânicos e Dinâmica de Sistemas. Tem coordenado trabalhos de pesquisa e desenvolvimento financiados por agências de fomento como a FINEP e FAPESP e por empresas como PETROBRAS, TRANSPETRO e DERSA.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4792253A7>

Marco Antonio Brinati

Professor Titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP). Engenheiro Naval (1966), Mestre em Engenharia Naval (1971) e Doutor em Engenharia Naval (1977) todos os três pela EPUSP. Pelo Massachusetts Institute of Technology tem os diplomas de Master of Science in Operations Research e de Ocean Engineer (1974). Em 1985 obteve a Livre Docência junto ao Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da EPUSP na área de Transporte Marítimo e Fluvial e Planejamento Portuário. Foi Visiting Scientist do Operation Research Center do MIT de fevereiro a agosto de 1984 e nos meses de julho e agosto de 1992. Desenvolve suas atividades de pesquisa centradas na utilização de métodos de pesquisa operacional para modelagem e resolução de problemas de logística e transporte. Até metade da década de 80, prevaleceram os trabalhos envolvendo modelos de fila; posteriormente, predominam os projetos contemplando o emprego de modelos de otimização, entre os quais merecem ser citados aqueles ligados ao transporte de contêineres.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4727084H3>

Marcos Mendes de Oliveira Pinto

Possui graduação em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1989), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1994), pós graduação em Projeto de Sistemas Oceânicos - Massachusetts Institute of Technology (1997) e doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (2000). Atualmente é Professor Doutor da Universidade de São Paulo. Tem experiência nas áreas de transporte marítimo, instalações portuárias e comércio internacional, atuando principalmente nos seguintes temas: análise regulatória, projeto de concepção de instalações, dimensionamento e otimização de ativos de transporte e movimentação, estratégia, marketing e finanças. Exerce a função de Coordenador Geral do CEGN - Centro de Estudos em Gestão Naval (www.gestaonaval.org.br) grupo com 30 pesquisadores, entre eles professores, alunos de graduação e pós-graduação e profissionais do setor.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4708362E2>

Mardel Bongiovanni de Conti

Possui graduação em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1979), graduação em Psicologia pelo Centro Universitário UniFMU (2005), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1983) e doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1990). Atualmente é professor associado da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Naval e Oceânica, com ênfase em Hidrodinâmica e Projeto de Navios e Sistemas Oceânicos, atuando principalmente nos seguintes temas: projeto, hidrodinâmica, engenharia naval, hidrodinâmica, gestão de projetos e veleiros.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4783599T6>

Oscar Brito Augusto

Possui graduação em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1980), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1982) e doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1987). Atualmente é professor associado da Universidade de São Paulo, pela obtenção do título de Livre Docência, em 1997. Tem experiência na área de Engenharia Naval e Oceânica, com ênfase em Síntese Estrutural Naval e Oceânica, atuando principalmente nos seguintes temas: síntese automatizada de estruturas navais e oceânicas, métodos numéricos aplicados à engenharia, otimização com múltiplos objetivos e educação em engenharia.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4787215A2>

Rui Carlos Botter

Graduado em Eng. Naval-USP(1980), graduado em Direito - Faculdades Metropolitanas Unidas (1981), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1985), doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1992), livre-docência em Transportes Marítimo e Fluvial, Planejamento Portuário e Logística (2002) e em outubro de 2006 por meio de Concurso Público tornou-se Professor Titular da EPUSP na área de Transportes e Logística. Atualmente é

pesquisador da Universidade de São Paulo e bolsista CNPq a partir de 2010 em Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora - nível 3, Ex-Presidente do Instituto Panamericano de Engenharia Naval para a gestão 2006/2007, Vice-Coordenador de Pós-Graduação em Eng. De Sistemas Logísticos entre 2009 e 2012 . Prof. de cursos de atualização/especialização da USP , professor no PNV-EPUSP e membro titular do CT-Aquaviário entre 2009 e 2011. Tem experiência na área de Engenharia Naval e Oceânica, com ênfase em logística, simulação, transporte marítimo, sistemas portuários , atuando principalmente nos seguintes temas: Modelagem de Sistemas Logísticos Complexos, Planejamento e Gestão de Sistemas Logísticos.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4783610Z8>

Toshi-ichi Tachibana

Possui graduação em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1968), mestrado em Engenharia Naval - Yokohama National University (1974) e doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (1977), Doutor Honoris causa pela Yokohama National University (2010). Atualmente é professor associado da Universidade de São Paulo, assessor da superintendencia do Hospital Santa Cruz, professor visitante da Universidade Federal do Pará, consultor - Japan International Cooperation Agency - JICA e diretor do Hospital Santa Cruz. Tem experiência na área de Engenharia Naval e Oceânica, com ênfase em Instrumentação de Sistemas, atuando principalmente nos seguintes temas: instrumentação de sistemas, hidrodinâmica do navio, ensaio com modelo, diagnostico de problemas tecnológicos e engenharia naval. Ainda possui experiência na área de Engenharia Clínica.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4783730T6>

Thiago Pontin Tancredi

Possui graduação em Mecânica das Estruturas Navais e Oceânicas pela Universidade de São Paulo (2002) , doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo (2009) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Ecole Centrale de Nantes (2009) . Tem experiência na área de Engenharia Naval e Oceânica. Atuando principalmente nos seguintes temas: Multidisciplinar, Otimização, Software.

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4705940H3>