

Projeto Pedagógico – Estrutura Curricular 3

Habilitação em Engenharia Naval (3072-3000)

Escola Politécnica da USP

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

São Paulo, 18 de abril de 2019

PP EC3

SUMÁRIO

SUMÁRIO 2

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	Breve histórico da Escola Politécnica da USP e características comuns aos cursos.....	5
1.1.1	Nascimento da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.....	5
1.1.2	A Universidade de São Paulo.....	5
1.1.3	Escola Politécnica da USP em números.....	5
1.1.4	Missão.....	7
1.1.5	Visão.....	7
1.1.6	Valores.....	7
1.1.7	Entidades de Pesquisa e Desenvolvimento Associadas à Escola Politécnica da USP.....	8
1.1.8	Entidades estudantis da Escola Politécnica da USP.....	8
1.1.9	Serviço de Ouvidoria da Escola Politécnica da USP.....	8
1.1.10	Programas de Intercâmbio Internacionais.....	8
1.1.11	Atribuições profissionais do Engenheiro.....	9
1.1.12	Objetivos comuns aos cursos da Escola Politécnica da USP.....	10
1.1.13	Perfil comum dos egressos.....	10
1.1.14	Habilidades e competências comuns dos egressos.....	10
1.1.15	Duração dos cursos.....	11
1.1.16	Na sala de aula.....	11
1.1.17	Acompanhamento do ensino.....	12
1.1.18	Comissão de Graduação.....	12
1.1.19	Coordenação do Ciclo Básico.....	12
1.1.20	Coordenação dos Cursos Quadrimestrais.....	13
1.1.21	Programa de Orientação Pedagógica.....	13
1.1.22	Avaliação.....	15
1.1.23	Excelência Acadêmica.....	17
1.2	Nova estrutura curricular: maior flexibilidade dos cursos da Escola Politécnica da USP.....	17
1.2.1	Princípios comuns aprovados.....	19
1.2.2	Recomendações e comentários adicionais.....	20
1.2.3	Outras orientações comuns.....	21

1.3	Núcleo Comum da nova estrutura curricular da Escola Politécnica da USP	21
2	A HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA NAVAL	28
2.1	Objetivos do Curso	28
2.2	A Proposta pedagógica	28
2.3	Disciplinas Optativas Livres	31
2.4	Módulo de Conclusão	32
2.5	As Habilidades e Competências do Engenheiro Naval	32
2.6	As Atribuições Profissionais do Engenheiro Naval	33
2.7	A Avaliação	33
2.8	As instalações	33
2.9	Laboratórios	33
2.10	Bibliotecas	34
2.11	Sala de CAD	34
2.12	A Integração do Ensino com a Pesquisa	34
2.13	Intercâmbio Internacional	34
2.14	Corpo Docente	34
1	APRESENTAÇÃO	45
2	PROJETO PEDAGÓGICO DO PROGRAMA DE PRÉ-MESTRADO – SISTEMAS NAVAIS E OCEÂNICOS	45
3	REGIMENTO DO PROGRAMA DE PRÉ-MESTRADO – SISTEMAS NAVAIS E OCEÂNICOS	47
3.1	Artigo 1º. Da equivalência com o Módulo de Acadêmico	47
3.2	Artigo 2º. Do conjunto de atividades acadêmicas do PPM-SNO	47
3.3	Artigo 3º. Das disciplinas do PPM-SNO	48
3.4	Artigo 4º. Da Iniciação Científica	48
3.5	Artigo 5º. Do processo de seleção para o PPM-SNO	48
3.6	Artigo 6º. Do ingresso no mestrado após a conclusão do PPM-SNO	49
3.7	Artigo 7º. Dos orientadores	49
3.8	Artigo 8º Da Coordenação do PPM-SNO	49
3.9	Artigo 9º Dos casos omissos	49
4	APÊNDICE - EQUIVALÊNCIA ENTRE O PPM-SNO E UM MÓDULO ACADÊMICO DO CURSO DE ENGENHARIA NAVAL	50

4.1	A1. Carga horária do Módulo Acadêmico na EC3 do Curso de Engenharia Naval	50
4.2	A2. Carga horária do PPM-SNO.....	51

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, em um 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 12.000

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, com isso, proporcionando 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 em 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, ou seja, um da Escola Politécnica 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 pelas escolas que participam de processo seletivo específico já desenvolvido 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 ou da própria USP e participar de processo seletivo específico (realizado pela Comissão de Relações Internacionais da Escola Politécnica da USP – CRInt ou pela 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 aquele 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 técnicas 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 à 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 em 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 com 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 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 alinham na elaboração de metodologias para se buscar e se manter a excelência no ensino da engenharia.

Desempenho Discente

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

Opinião dos Discentes

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

Os questionários constam de:

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

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

As informações obidas 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 Modulo 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 em 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 encaminharem para a atividade de pesquisa;
- Existência de mecanismos transparentes e ágeis para orientar os alunos na escolha ou na mudança do seu itinerário formativo;
- Continuação do uso do critério de desempenho acadêmico como base para o ordenamento e a seleção dos alunos.

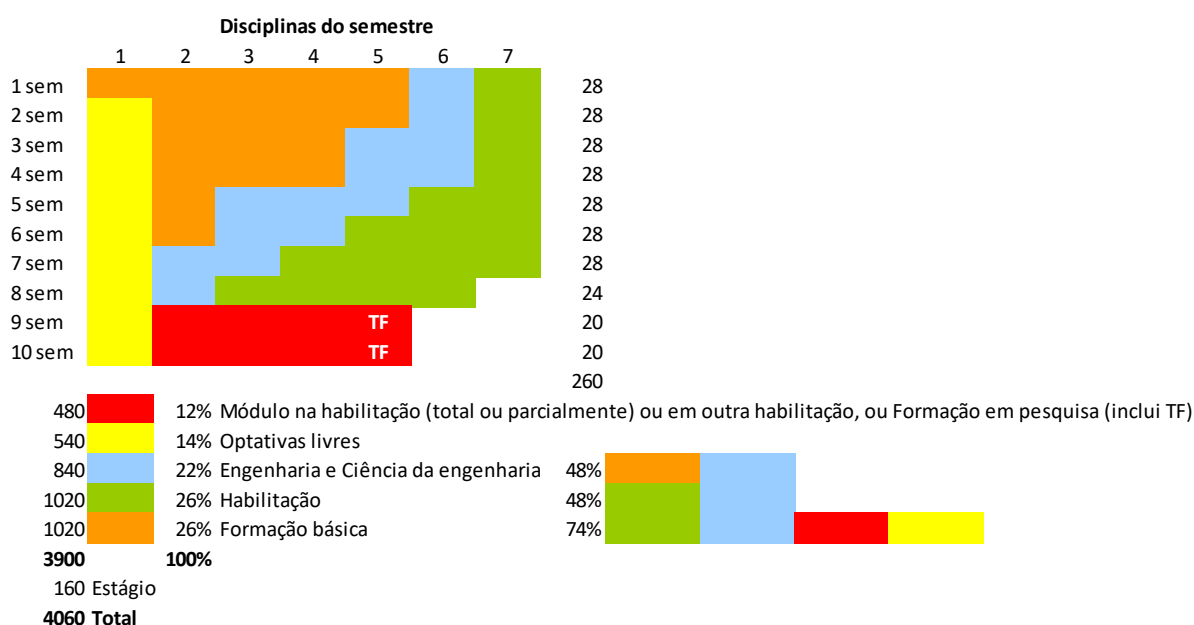
Com base nessas premissas, o trabalho do grupo propôs uma flexibilização baseada em duas estratégias.

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

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);



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

- 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.

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/On	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			
4323101	Física I	Não há	3/0
MAC2166	Introdução à Computação	Não há	4/0
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I	Não há	6/0
MAT3457	Álgebra Linear I	Não há	4/0
PCC3100	Representação Gráfica para Projeto	Não há	3/1
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			20/1
2º SEMESTRE			
4323102	Física II	4323101 MAT2453	2/0
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II	MAT2453	4/0
MAT3458	Álgebra Linear II	MAT3457	4/0
PME3100	Mecânica I	MAT2453 MAT3457	6/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			16/0
3º SEMESTRE			
0303200	Probabilidade	MAT2453	2/0
4323201	Física Experimental A	4323101	2/0
4323203	Física III	4323102 MAT2454	4/0

MAT2455	Cálculo Diferencial e Integral III	MAT2454 MAT3458	4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			12/0

4º SEMESTRE

4323202	Física Experimental B	4323201 4323203	2/0
MAT2456	Cálculo Diferencial e Integral IV	MAT2454 MAT3458	4/0
PRO3200	Estatística	0303200 MAT2454	4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			10/0

5º SEMESTRE

MAP3121	Métodos Numéricos e Aplicações	MAC2166 MAT2453 MAT3457	4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			4/0

TOTAL DE CRÉDITOS DO NÚCLEO COMUM**62/1**

Observação: (1) Física IV não é disciplina do bloco laranja e não é obrigatória.

2 A HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA NAVAL

A habilitação em Engenharia Naval oferece 45 vagas a alunos ingressantes por vestibular, além das vagas destinadas aos 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 décimo semestres ideais do curso.

Seguem, na tabela abaixo, as disciplinas do currículo ideal da Estrutura Curricular EC3 como aprovadas em março de 2018.

CURRÍCULO IDEAL						
DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS SEQUÊNCIA ACONSELHADA		Créditos			Carga Horária	
		Aula	Trab.	Total	Sem.	Total
<u>1º SEMESTRE</u>						
4323101	Física I	3	0	3	45	480
MAC2166	Introdução à Computação	4	0	4	60	
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I	6	0	6	90	
MAT3457	Álgebra Linear I	4	0	4	60	
PCC3100	Representação Gráfica para Projeto	3	1	4	75	
PNV3100	Introdução à Engenharia	4	1	5	90	
PQI3120	Química Tecnológica	4	0	4	60	
<u>2º SEMESTRE</u>						
2100106	Sistema Oceano	2	1	3	60	450
4323102	Física II	2	0	2	30	
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II	4	0	4	60	
MAT3458	Álgebra Linear II	4	0	4	60	
PHA3001	Engenharia e Meio Ambiente	2	0	2	30	
PME3100	Mecânica I	6	0	6	90	
PMR3103	Introdução ao Projeto de Máquinas	4	0	4	60	
PMT3110	Introdução à Ciência dos Materiais para Engenharia	4	0	4	60	
<u>3º SEMESTRE</u>						
0303200	Probabilidade	2	0	2	30	420
4323201	Física Experimental A	2	0	2	30	
4323203	Física III	4	0	4	60	
MAT2455	Cálculo Diferencial e Integral III	4	0	4	60	
PME3200	Mecânica II	4	0	4	60	

PMR3203	Introdução à Manufatura Mecânica	4	0	4	60	
PNV3210	Introdução à Engenharia Naval e Oceânica	4	0	4	60	
PNV3212	Mecânica dos Sólidos I	4	0	4	60	
<u>4º SEMESTRE</u>						
4323202	Física Experimental B	2	0	2	30	420
4323204	Física IV	4	0	4	60	
MAT2456	Cálculo Diferencial e Integral IV	4	0	4	60	
PEA3288	Eletricidade I	2	0	2	30	
PME3230	Mecânica dos Fluidos I	4	0	4	60	
PNV3222	Mecânica dos Sólidos II	4	0	4	60	
PRO3200	Estatística	4	0	4	60	
	Optativa livre	4	0	4	60	
<u>5º SEMESTRE</u>						
MAP3121	Métodos Numéricos e Aplicações	4	0	4	60	480
PME3301	Termodinâmica	4	0	4	60	
PME3330	Mecânica dos Fluidos II	4	0	4	60	
PNV3314	Dinâmica de Sistemas I	4	0	4	60	
PNV3315	Hidrostática e Estabilidade	4	0	4	60	
PNV3391	Laboratório de Engenharia Naval I	4	2	6	120	
	Optativa livre	4	0	4	60	
<u>6º SEMESTRE</u>						
PME3360	Transferência de Calor	4	0	4	60	510
PNV3321	Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas de Engenharia	4	0	4	60	
PNV3322	Mecânica de Estruturas Navais e Oceânicas I	4	0	4	60	
PNV3323	Hidrodinâmica I	4	0	4	60	
PNV3324	Fundamentos de Controle em Engenharia	4	0	4	60	
PNV3392	Laboratório de Engenharia Naval II	2	4	6	150	
	Optativa livre	4	0	4	60	
<u>7º SEMESTRE</u>						
PNV3411	Transportes Marítimo e Fluvial	4	0	4	60	390
PNV3412	Mecânica de Estruturas Navais e Oceânicas II	4	0	4	60	
PNV3413	Hidrodinâmica II	4	0	4	60	
PNV3414	Dinâmica de Sistemas II	4	0	4	60	
PNV3416	Instalações Propulsoras	4	0	4	60	
PRO3211	Introdução à Administração	2	0	2	30	
	Optativa livre	4	0	4	60	

8º SEMESTRE						
PNV3415	Projeto de Navios	4	4	8	180	570
PNV3421	Processos Estocásticos	4	0	4	60	
PNV3425	Projeto de Sistemas Oceânicos	4	4	8	180	
PRO3208	Introdução à Economia	4	0	4	60	
PRO3405	Princípios de Gestão de Projetos	2	0	2	30	
	Optativa livre	4	0	4	60	
9º SEMESTRE						
PNV3510	Trabalho de Formatura I	2	2	4	90	330
	Optativa livre	4	0	4	60	
	Disciplinas do Módulo	12	0	12	180	
10º SEMESTRE						
PNV3520	Trabalho de Formatura II	2	2	4	90	525
PNV3514	Estágio Supervisionado	1	6	7	195	
	Optativa livre	4	0	4	60	
	Disciplinas do Módulo	12	0	12	180	
TOTAL		251	27	278	4575	4575
<i>Obs. 1: No quinto ano o aluno deve escolher um dos módulos de conclusão oferecidos pelos cursos da Escola Politécnica.</i>						

2.3 Disciplinas Optativas Livres

Em qualquer momento do curso, os alunos podem cursar disciplinas optativas livres. Os semestres ideais indicados abaixo servem como recomendação.

DISCIPLINAS OPTATIVAS LIVRES					
DISCIPLINAS OPTATIVAS SEQUÊNCIA ACONSELHADA		Créditos			Carga horária
		Aula	Trab.	Total	Sem.
6º SEMESTRE					
PNV3643	Materiais e Processos de Fabricação em Construção Naval	4	4	8	180

7º SEMESTRE					
PNV3642	Introdução ao Projeto de Veleiros	4	2	6	120
PNV3645	Aspectos Políticos, Ambientais, Legais e Práticos do Uso do Mar	4	0	4	60
8º SEMESTRE					
PNV3631	Princípios de Fadiga e Fratura de Estruturas Navais e Oceânicas	4	0	4	60
PNV3646	Introdução à Confiabilidade de Sistemas e Análise de Risco	4	0	0	60
9º SEMESTRE					
PNV3641	Métodos Experimentais para Validação de Sistemas Oceânicos	4	4	8	180
10º SEMESTRE					
PNV3644	Seminários sobre Tópicos da Indústria de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis	2	0	2	30

2.4 Módulo de Conclusão

Para concluir o curso de Engenharia Naval, o aluno deverá escolher um dos módulos de conclusão oferecidos pelos cursos da Escola Politécnica. A inscrição para um módulo deverá respeitar as regras e datas estabelecidas nas diretrizes e regimentos de cada módulo disponível para o aluno.

O curso de Engenharia Naval oferecerá os seguintes módulos:

Módulo Acadêmico: PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS NAVAIS E OCEÂNICOS (PDSNO)

Módulo Pré-Mestrado: PROGRAMA DE PRÉ-MESTRADO – SISTEMAS NAVAIS E OCEÂNICOS (PPM-SNO)

As características destes módulos, seus objetivos, suas disciplinas e as condições para ingresso em cada um estão descritas nos dois apêndices deste documento.

Os alunos do curso de Engenharia Naval e Oceânica deverão cursar as disciplinas obrigatórias e optativas livres previstas na estrutura curricular do 9º e 10 semestres do curso de Engenharia Naval, além das disciplinas previstas no módulo de conclusão em que se matriculou.

2.5 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.

2.6 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), dispendo “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.

2.7 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 dos 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.

2.8 As instalações

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

2.9 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.

2.10 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.

2.11 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.

2.12 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.

2.13 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.

2.14 Corpo Docente

A seguir listam-se os docentes do curso de Engenharia Naval, dos quais três são presentemente professores titulares, seis 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 Associado junto ao Depto de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 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. Foi Pesquisador Visitante da University of Michigan, Ann Arbor no ano de 1999 e Professor Visitante da Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales da Universidad Politecnica de Madrid entre os meses de maio de 2012 e maio de 2013. <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>

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

O Prof. Gustavo é docente em regime de dedicação integral à docência e à pesquisa na Universidade de São Paulo. É o atual Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Naval da EPUSP desde 2014 e participa como membro da CRInt Comissão de Relações Internacionais da Escola Politécnica da USP. Detém bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida pelo CNPq desde 2013. Atua como Coordenador do Laboratório de Hidrodinâmica Experimental e Anemometria a Laser do NDF Núcleo de Dinâmica e Fluidos da EPUSP e como Diretor de Comunicação e Difusão do Conhecimento do RCGI Centro de Pesquisa para Inovação em Gás. 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, London em 2009, foi Pesquisador Visitante na University of Oxford em 2013 e no California Institute of Technology em 2016. Credenciado nos programas de pós-graduação em Engenharia Naval (PPGEN) e em Engenharia Mecânica (PPGEM) da EPUSP, tem atuação de pesquisa e orientação em Engenharia Mecânica, Naval e Aeronáutica na área de Energia e Fluidos. A ênfase de seu trabalho está em Dinâmica dos Fluidos Experimental, Fluido-elasticidade, Interação Fluido-Estrutura, Vibração Induzida pelo Escoamento, Resistência Hidrodinâmica, Dinâmica de Sistemas Oceânicos, Geração de Energia do Oceano 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>

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 (1999), mestrado em Engenharia Naval e Oceânica (1996) e graduação em Engenharia Naval e Oceânica (1992) pela Escola Politécnica da USP. 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; coordenador do Programa de Formação de Recursos Humanos (PRH19) da Agência Nacional de Petróleo e Bio-combustíveis; 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, Journal of Operational Research Society 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. Como principal investigador do Laboratório de Análise, avaliação e Gerenciamento de Riscos da USP (LabRisco) tem coordenado trabalhos de pesquisa e desenvolvimento financiados por agências de fomento como a FINEP e FAPESP e por empresas como PETROBRAS, TRANSPETRO, VALE, PORTOCEL e DERSA. <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4792253A7>

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>

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>

Professores aposentados que colaboram com o curso:

Hernani Luiz Brinati

Marco Antonio Brinati

Toshi-ichi Tachibana

APÊNDICE 1

PROJETO PEDAGÓGICO DO MÓDULO DE FORMAÇÃO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS NAVAIS E OCEÂNICOS – PDSNO

1. Resumo Executivo

Título do módulo: Planejamento e Desenvolvimento de Sistemas Navais e Oceânicos

Sigla do módulo: PDSNO

Departamento(s) majoritariamente responsável(eis): PNV – Departamento de Engenharia Naval e Oceânica

Habilitação(ões) ou ênfase(s) que abriga(m) o módulo: Engenharia Naval

Número de vagas: 50 vagas para alunos do curso de Engenharia Naval, 5 vagas para alunos de outros cursos ou habilitações e 5 vagas como optativa livre. O total de vagas não deve exceder o máximo de 60.

Periodicidade de ingresso: Os alunos podem ingressar no módulo tanto no primeiro quanto no segundo semestre de cada ano.

Duração: mínimo 2 semestres / máximo 4 semestres

2. Objetivo do módulo

Aprofundar o conhecimento do aluno nos tópicos de Engenharia Naval e Oceânica mais relevantes para a indústria atual. Ampliar as áreas tecnológicas compreendidas no curso apresentando novas frentes de desenvolvimento e pesquisa no setor. Destaque será dado ao desenvolvimento contemporâneo da engenharia oceânica, exploração de recursos naturais do oceano (offshore), desenvolvimento de embarcações eficientes, geração de energia oceânica, legislação, gestão de portos e cadeia logística.

O aluno com forte formação em Engenharia Naval e Oceânica poderá ampliar seu leque de conhecimento expondo-se às novas fronteiras da engenharia no setor. Alunos oriundos de outras habilitações poderão tomar contato com os tópicos mais relevantes para a indústria de transporte marítimo e exploração offshore.

3. Perfil dos egressos (conhecimentos, habilidades e atitudes)

Ao completar o módulo espera-se que o aluno tenha adquirido conhecimentos e uma visão mais profunda dos principais tópicos atuais e futuros da vida do profissional que atuará nas áreas ligadas ao aproveitamento sustentável dos recursos marítimos e fluviais disponíveis no planeta.

Em termos de conhecimentos amplos e de habilidades e atitudes, espera-se que os alunos se aprimorem nas seguintes competências:

- 1- Matemática
- 2- Ciências naturais
- 3- Ciências humanas e Ciências socialmente aplicáveis
- 4- Experimentos
- 5- Identificação de problemas e Formulação de soluções
- 6- Gerenciamento de empreendimentos (*Project Management*)
- 7- Projeto (*Design*)
- 8- Operação e Manutenção
- 9- Perspectivas históricas e Questões contemporâneas (Sustentabilidade e Globalização)
- 12- Comunicação
- 13- Política pública
- 14- Administração
- 15- Atitudes, Liderança e Trabalho em equipe
- 16- Aprendizagem contínua
- 17- Responsabilidade profissional e Ética

4. Competências prévias desejadas (perfil do aluno do módulo)

Os conhecimentos prévios desejáveis são uma combinação do conteúdo desenvolvido nas disciplinas abaixo:

- PNV3210 Introdução à Engenharia Naval e Oceânica
- PNV3315 Hidrostática e Estabilidade
- PNV3321 Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas de Engenharia

5. Condições para o ingresso e processo seletivo

Para alunos do curso de Engenharia Naval não há condições específicas de ingresso e nem processo seletivo.

Para alunos de outras habilitações o ingresso no módulo só poderá ocorrer caso a seguinte condição seja respeitada: o aluno deverá ter sido aprovado em no mínimo 80% dos créditos previstos para serem concluídos até o 7º semestre ideal de seu curso de origem. Caso haja mais candidatos do que vagas, os alunos de outras habilitações serão classificados segundo sua média “suja”, calculada pelo sistema Júpiter.

6. Corpo docente

Os nomes e resumo Lattes dos docentes encontram-se no corpo do texto do Projeto Pedagógico (item 2.13)

7. Estrutura acadêmico-administrativa de gestão

O módulo PDSNO terá um coordenador indicado no início de cada ano, dentre os membros docentes da Coordenação do Curso de Engenharia Naval (CoC Naval). O coordenador do módulo terá um mandato de 1 (um) ano, podendo ser reconduzido.

Este coordenador será responsável pelos processos de inscrição e acompanhamento dos alunos durante o ano de vigência de seu mandato.

As inscrições para o módulo PDSNO serão realizadas no final de cada semestre do ano letivo. A confirmação da matrícula será efetivada se o aluno atender as condições de ingresso estipuladas no item 5.

8. Anexo F

O anexo F encontra-se no corpo do texto do Projeto Pedagógico (item 2.2)

9. Estrutura curricular

Disciplinas, créditos e carga horária (organização do módulo):

Módulo acadêmico: Planejamento e Desenvolvimento de Sistemas Navais e Oceânicos (PDSNO)		Durações:	Ideal	2 sem.
Período: Integral			Mínima	2 sem.
Código de Módulo: será atribuído pelo Serviço de Apoio Educacional			Máxima	4 sem.
Ano de início de validade deste currículo: 2018				

Disciplinas em Sequência Aconselhada			Créditos			Carga Horária
			Aula	Trab.	Tot.	
9º semestre						
PNV3521	Tecnologia de Veículos Marítimos	E	4	0	4	60
PNV3522	Exploração de óleo e gás	E	4	0	4	60
PNV3512	Planejamento e operações de sistemas logísticos	E	4	0	4	60
0303502	Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia II	E	4	0	4	60
0303503	Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia III	E	4	0	4	60
	Subtotal:		12	0	12	180
10º semestre						
PNV3523	Energia Renovável do Oceano	E	4	0	4	60
PNV3511	Operações de apoio à exploração e produção de petróleo	E	4	0	4	60
PNV3513	Planejamento e operações de sistemas portuários	E	4	0	4	60
0303505	Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia V	E	4	0	4	60
	Subtotal:		12	0	12	180

Características específicas da estrutura curricular:

- Para ingresso no módulo PDSNO, o aluno deverá respeitar a seguinte condição:
 - para alunos do curso de Engenharia Naval não há condições específicas de ingresso e nem processo seletivo;
 - - para alunos de outras habilitações o ingresso no módulo só poderá ocorrer caso a seguinte condição seja respeitada: o aluno deverá ter sido aprovado em no mínimo 80% dos créditos previstos para serem concluídos até o 7º semestre ideal de seu curso de origem. Caso haja mais candidatos do que vagas, os alunos de outras habilitações serão classificados segundo sua média “suja”, calculada pelo sistema Júpiter.

A confirmação da matrícula será efetivada se o aluno atender as condições de ingresso estipuladas.

- Os alunos matriculados neste módulo deverão cursar, no total, 24 créditos em disciplinas eletivas. Se desejarem, os alunos do módulo poderão substituir até 3 das disciplinas eletivas de graduação do módulo por disciplinas de pós-graduação dos programas da Escola Politécnica da USP, caso atendam as condições para matrícula em disciplinas de pós-graduação
- As disciplinas do módulo poderão ser cursadas como optativas livres tanto por alunos do curso de Engenharia Naval como por alunos de outras habilitações, respeitado o número de vagas disponíveis.

Caso haja mais solicitações de matrícula como optativa livre do que vagas nas disciplinas, o sistema Júpiter fará a seleção automática dos alunos.

APÊNDICE 2

Projeto Pedagógico e Regimento do PPM-SNO - Programa de Pré-Mestrado – Sistemas Navais e Oceânicos

1 APRESENTAÇÃO

O Programa de **Pré-Mestrado – Sistemas Navais e Oceânicos**, doravante denominado PPM-SNO, deverá ser oferecido pelo Departamento de Engenharia Naval e Oceânica (PNV) a partir de 2018 como uma possível alternativa para a obtenção do título de Engenheiro pela Escola Politécnica da USP, sendo equivalente ao Módulo Acadêmico de 5º ano.

O PPM-SNO segue as diretrizes gerais desta nova modalidade na Escola Politécnica, definidas no documento “Pré-Mestrado na EPUSP” pela comissão instituída para este fim pelo CTA, aprovado pelo CTA e pela Congregação. Estas diretrizes determinam que cada Departamento elabore seu Plano de Pré-Mestrado (PPM) e o submeta à aprovação das seguintes instâncias: CoC-Engenharia Naval, Conselho do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, Comissão Coordenadora de Programa (CCP) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Naval e Oceânica (PPGEN), Comissão de Pós-Graduação (CPG) e Comissão de Graduação (CG).

2 PROJETO PEDAGÓGICO DO PROGRAMA DE PRÉ-MESTRADO – SISTEMAS NAVAIS E OCEÂNICOS

Objetivos do Programa

O objetivo do Programa de Pré-Mestrado – Sistemas Navais e Oceânicos é proporcionar a alunos de graduação da Escola Politécnica com reconhecido desempenho acadêmico e vocação para a realização de atividades de pesquisa, o aprofundamento de seus conhecimentos em tópicos relacionados à Engenharia Naval e Oceânica, por meio da realização de disciplinas de pós-graduação, visando promover o desenvolvimento de pesquisa científica no âmbito do 5º ano do curso de graduação em Engenharia Naval.

Perfil dos egressos (conhecimentos, habilidades e atitudes)

Ao final do Programa de Pré-Mestrado – Sistemas Navais e Oceânicos, é esperado que o aluno tenha um aprofundamento de seu conhecimento em ciências básicas de engenharia e aplicações em Engenharia Naval e Oceânica, dentro das seguintes áreas: i) Estruturas Oceânicas e Integridade Estrutural; ii) Hidrodinâmica, Dinâmica, e Controle de Sistemas Oceânicos; iii) Projeto de Sistemas Navais e Oceânicos; iv) Transporte Marítimo e Fluvial, Planejamento Portuário e Logística.

Estrutura Geral do Programa de Pré-Mestrado

A duração ideal do PPM-SNO é de dois semestres, sendo a sua escolha feita duas vezes ao ano. Uma vez inscrito no PPM-SNO, o aluno deverá se matricular, como aluno especial, em 6 disciplinas de pós-graduação, escolhidas com a anuência do orientador. Para ter os créditos devidamente incorporados no âmbito da graduação, o aluno deverá, concomitantemente, inscrever-se em 6 disciplinas eletivas de graduação, designadas como “Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia I” a “Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia VI” e, ao final dos cursos de pós-graduação, solicitar a equivalência com as disciplinas de graduação.

Os alunos matriculados no PPM-SNO deverão se matricular também nas seguintes disciplinas optativas de acompanhamento: PNV3516 Projeto de Pesquisa em Engenharia Naval e Oceânica I e PNV3526 Projeto de Pesquisa em Engenharia Naval e Oceânica II.

Adicionalmente, para os alunos pertencentes ao curso de Engenharia Naval, o trabalho de formatura deve ser desenvolvido individualmente e deve ter relação com o tema da pesquisa desenvolvido no pré-mestrado. Os alunos externos ao curso de Engenharia Naval realizarão o seu trabalho de formatura no curso de origem. Sugere-se que estes alunos desenvolvam o trabalho de formatura em tema associado aos tópicos das disciplinas cursadas no programa de pré-mestrado.

Os alunos do Pré-Mestrado – Sistemas Navais e Oceânicos deverão satisfazer a seguinte estrutura curricular:

9º semestre

0303501 Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia I

0303502 Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia II

0303503 Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia III

10º semestre

0303504 Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia IV

0303505 Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia V

0303506 Tópicos Especiais em Pesquisa em Engenharia VI

Adicionalmente, os alunos do pré-mestrado matriculados no curso de Engenharia Naval deverão cumprir a seguinte estrutura curricular obrigatória:

9º semestre

PNV3510 Trabalho de Formatura I

PNV3516 Projeto de Pesquisa em Engenharia Naval e Oceânica I

10º semestre

PNV3520 Trabalho de Formatura II

PNV3526 Projeto de Pesquisa em Engenharia Naval e Oceânica II

PNV3514 Estágio Supervisionado

Já os alunos do pré-mestrado provenientes de outros cursos da EPUSP deverão se matricular também nas seguintes disciplinas optativas:

9º semestre

PNV3516 Projeto de Pesquisa em Engenharia Naval e Oceânica I

10º semestre

PNV3526 Projeto de Pesquisa em Engenharia Naval e Oceânica II

3 REGIMENTO DO PROGRAMA DE PRÉ-MESTRADO – SISTEMAS NAVAIS E OCEÂNICOS

O Programa de Pré-Mestrado – Sistemas Navais e Oceânicos (PPM-SNO) tem o seguinte regimento.

3.1 Artigo 1º. Da equivalência com o Módulo de Acadêmico

O PPM-SNO é uma alternativa para o Módulo Acadêmico dos 9º e 10º semestres dos cursos de Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

A equivalência entre o PPM-SNO e o Módulo Acadêmico tem como base:

- a. A equiparação das cargas horárias das atividades propostas;
- b. O Regimento da Pós-Graduação da Universidade de São Paulo ([Resolução 6452 de 18 de abril de 2013](#)), que permite a matrícula de alunos de graduação em disciplinas de pós-graduação e rege este acesso;
- c. A [Resolução CoG 6612 de 13/09/2013](#), que permite o aproveitamento de estudos dos créditos de disciplinas de pós-graduação.

3.2 Artigo 2º. Do conjunto de atividades acadêmicas do PPM-SNO

O PPM-SNO consistirá das seguintes atividades acadêmicas:

- a. Disciplinas de pós-graduação, integralizando 100% dos créditos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Naval e Oceânica;

- b. Disciplinas de acompanhamento: PNV3516-Projeto de Pesquisa em Engenharia Naval e Oceânica I; PNV3526-Projeto de Pesquisa em Engenharia Naval e Oceânica II
- c. Iniciação Científica.

Considerar-se-á aprovado no PPM-SNO o aluno que lograr aprovação nas atividades acima descritas.

3.3 Artigo 3º. Das disciplinas do PPM-SNO

O aluno do PPM-SNO deverá cursar 48 créditos em disciplinas de pós-graduação.

As disciplinas a integrarem o currículo do PPM-SNO serão escolhidas pelo aluno, com a anuência de seu orientador, dentro do elenco de disciplinas de pós-graduação da Universidade, respeitando-se o Regimento da Pós-Graduação da USP e o Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da USP.

O aluno deverá cursar também no 9º e no 10º semestre, as disciplinas optativas de acompanhamento PNV3516-Projeto de Pesquisa em Engenharia Naval e Oceânica I e PNV3526-Projeto de Pesquisa em Engenharia Naval e Oceânica II. Nestas disciplinas o aluno terá seu trabalho de pesquisa acompanhado pelo seu orientador de pré-mestrado. Uma vez concluídas as 2 (duas) disciplinas de acompanhamento o aluno terá obtido 4 (quatro) créditos em disciplinas Optativas Livres.

3.4 Artigo 4º. Da Iniciação Científica

Por exigência do Artigo 58 do Regimento da Pós-Graduação da USP, o aluno do PPM-SNO fica obrigado a realizar atividades de Iniciação Científica, sob acompanhamento de seu orientador, no mínimo durante o período em que cursar as disciplinas do PPM-SNO.

Não é permitido aproveitamento de período de Iniciação Científica realizada anteriormente.

O orientador da Iniciação Científica deverá ser o mesmo orientador do PPM-SNO.

Uma vez concluída a Iniciação Científica o aluno do pré-mestrado proveniente do curso de Engenharia Naval poderá solicitar a equivalência desta atividade com a disciplina PNV3514 Estágio Supervisionado.

3.5 Artigo 5º. Do processo de seleção para o PPM-SNO

São elegíveis para o PPM-SNO alunos da EC3 de qualquer curso da Escola Politécnica.

Os alunos deverão manifestar sua opção pelo PPM-SNO no final do 1º ou do 2º semestre de cada ano, atendendo ao processo de inscrição a ser divulgado a cada ano.

São critérios *sine qua non* para a opção pelo PPM-SNO:

- O aluno deverá ter concluído todos os créditos da estrutura curricular ideal dos oito primeiros semestres do seu curso.
- Ter uma carta de aceite de um orientador do PPM-SNO.
- O orientador deverá atestar que irá orientar o aluno em Iniciação Científica.
- Apresentar um plano preliminar de disciplinas a serem cursadas.

O processo de seleção deverá ser concluído a tempo da matrícula nas disciplinas de pós-graduação no primeiro ou terceiro período de cada ano

3.6 Artigo 6º. Do ingresso no mestrado após a conclusão do PPM-SNO

O aluno do PPM-SNO, para ser aluno regular de pós-graduação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Naval e Oceânica (PPGEN) deverá se submeter ao processo seletivo do Programa, cumprindo todas as exigências do edital publicado à época.

O aluno do PPM-SNO pode realizar o processo seletivo de ingresso durante o período do curso.

O aluno concluinte do PPM-SNO tem o direito de usar os créditos do PPM-SNO para o mestrado no PPGEN, por até 36 meses após a obtenção dos créditos, conforme o artigo 58 do Regimento da Pós-Graduação da USP.

3.7 Artigo 7º. Dos orientadores

São elegíveis como orientadores do PPM-SNO os docentes credenciados para orientação de Mestrado no PPGEN.

São obrigações dos orientadores:

- Decidir, junto com o aluno, as disciplinas a serem cursadas pelo aluno no ano do PPM-SNO.
- Orientar a atividade de Iniciação Científica.

A mudança de orientador somente será permitida em casos excepcionais, mediante concordância da CoC-Engenharia Naval.

3.8 Artigo 8º Da Coordenação do PPM-SNO

O PPM-SNO terá um docente que exercerá a coordenação, o qual será indicado pelo Conselho do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica.

3.9 Artigo 9º Dos casos omissos

Os casos omissos serão tratados pela CoC-Engenharia Naval e, quando pertinente, pela CCP do PPGEN.

4 APÊNDICE - EQUIVALÊNCIA ENTRE O PPM-SNO E UM MÓDULO ACADÊMICO DO CURSO DE ENGENHARIA NAVAL

O conjunto de disciplinas e trabalhos do PPM-SNO substitui, em bloco, o conjunto de disciplinas do Módulo Acadêmico.

A equivalência se dá na dimensão da carga horária e na equivalência de atividades didáticas, como se mostra a seguir.

4.1 A1. Carga horária do Módulo Acadêmico na EC3 do Curso de Engenharia Naval

Na EC3 do Curso de Engenharia Naval e Oceânica, espera-se que o aluno do 9º e 10º semestres cumpra um total de 33 créditos-aula e 10 créditos-trabalho, distribuídos nas seguintes atividades acadêmicas:

- 4 créditos-aula em disciplinas optativas livres
- 4 créditos-aula e 4 créditos-trabalho de Projeto de Formatura (2 créditos-aula mais 2 créditos-trabalho no primeiro semestre, 2 créditos-aula mais 2 créditos-trabalho no segundo semestre);
- 24 créditos-aula obtidos em 6 disciplinas de graduação eletivas de 4 créditos-aula cada uma (Módulo Acadêmico – 12 créditos-aula por semestre);
- 1 crédito aula e 6 créditos-trabalho de Estágio supervisionado.

De acordo com o artigo 65, §2º do Regimento da Universidade de São Paulo, um **crédito-aula é equivalente a 15 horas**. O Artigo 1º da Resolução no. 3895 de 29 de novembro de 1991 regulamentou o §3º do Regimento, determinando que um **crédito-trabalho equivale a 30 horas**.

O documento Pré-Mestrado na EPUSP, aprovado pelo CTA e pela Congregação, em seu Anexo A, sugere:

“Para que se possa fazer comparações, é conveniente estimar uma quantidade de horas destinada ao estudo no 5º ano da graduação. Para esse fim, admite-se, realisticamente, que, nos seus quatro primeiros anos de curso, o aluno dedique 28 horas para aulas e 17 horas para estudo num total de 49 horas, por semana. Assim, é razoável admitir na graduação que a cada crédito seja acrescentado mais 60% para estudo. Note-se que se trata de uma primeira avaliação e que cada departamento, juntamente com a CoC e CCP, poderá tratar essa equivalência com mais propriedade.”

Atendendo a sugestão dada no que se refere aos créditos-aula nos casos em que não há créditos-trabalho associados, o Quadro 1 mostra a totalização, em número de horas de dedicação, das atividades de 9º e 10º semestres do Curso de Engenharia Naval, considerando o aluno que ingressou em um Módulo Acadêmico.

Quadro 1 – Carga horária das atividades do 9º e 10º semestres do Curso de Engenharia Naval.

Atividade da graduação	Créditos	Carga horária (h)
Disciplinas optativas livres	4 créditos-aula + 60%	96
Projeto de formatura	4 créditos-aula + 60% + 4 créditos-trabalho	216
Estágio supervisionado	1 crédito-aula + 60% + 6 créditos-trabalho	204
Disciplinas obrigatórias (Módulo Acadêmico)	24 créditos-aula + 60%	576
TOTAL		1092

4.2 A2. Carga horária do PPM-SNO

Definiu-se, nas Diretrizes Gerais, que os programas de Pré-Mestrado na EPUSP tenham um número total de créditos igual à totalidade de créditos em disciplinas de pós-graduação mais a metade dos créditos previstos para a dissertação de mestrado. O PPGEN exige, para o programa de Mestrado, um total de 48 créditos de disciplinas e 56 créditos de Projeto de Pesquisa. Espera-se, assim, que no PPM-SNO o aluno faça os 48 créditos de disciplinas e 28 créditos de estudo correspondentes ao seu Projeto de Pesquisa.

A carga horária das atividades previstas para o aluno de 9º e 10º semestres optante pelo PPM-SNO fica distribuída da seguinte forma:

- 4 créditos-aula em disciplinas optativas livres;
- 4 créditos-aula em Trabalho de Formatura (2 créditos-aula em cada semestre – considera-se que os 4 créditos-trabalho das disciplinas estejam embutidos no créditos de atividades relacionadas à produção da pesquisa);
- 48 créditos em disciplinas de pós-graduação, correspondentes a 100% dos créditos em disciplinas exigidos pelo PPGEN; nesse programa, 48 créditos equivalem a 6 disciplinas de 8 créditos cada uma;
- Iniciação Científica, que substitui o Estágio Supervisionado: considera-se o total de horas embutido nos créditos de atividades relacionadas à produção da pesquisa;
- 28 créditos de atividades relacionadas à produção da pesquisa, avaliados nas disciplinas de acompanhamento.

Considerando que 1 crédito em atividades de pós-graduação corresponda a 12 horas de atividade, o Quadro 2 mostra a totalização, em número de horas de dedicação, das atividades do aluno de graduação participante do PPM-SNO.

Quadro 2 – Carga horária das atividades do PPM-SNO

Atividade do Pré-Mestrado	Créditos	Carga horária (h)
Disciplinas optativas livres	4 créditos-aula + 60%	96
Projeto de Formatura	4 créditos-aula + 60%	96
Iniciação Científica	0 créditos	0
Disciplinas de pós-graduação	48 créditos	576
Projeto de pesquisa	28 créditos	336
TOTAL		1104

Observa-se que, ao realizar as atividades do PPM-SNO, o aluno do 9º e 10º semestres tem uma carga horária aproximadamente 1,0% superior à do aluno de graduação. Esta diferença de carga horária é desprezível, mostrando que o conjunto das atividades exigidas dos alunos nos dois tipos de módulos é equivalente.