

EDITAL DE BOLSAS DE DOUTORADO DO PRH-ANP 7

Rio de Janeiro, 05 de maio de 2025

Critérios de Enquadramento ao PRH-ANP 7

- 1) O PRH-ANP 7 é o Programa de Formação de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo (ANP) voltado para o tema de INTEGRIDADE ESTRUTURAL EM INSTALAÇÕES NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS (IE-PGE). Desta forma, somente projetos de tese de Doutorado (DSc) dentro deste tema serão avaliados e, possivelmente, contemplados (concessão de 1 bolsa de Doutorado);
- 2) O aluno da COPPE candidato à bolsa de Doutorado (DSc) tem que ter matrícula ativa em 2025/1 em um dos seguintes programas de Pós-Graduação:
 - Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
 - Programa de Engenharia Civil (PEC)
 - Programa de Engenharia Oceânica (PENO)
- 3) O aluno candidato deve ter iniciado o doutorado no 1º trimestre de 2025;
- 4) O aluno candidato reconhece a obrigatoriedade com a formação multidisciplinar deste PRH-ANP, dado que terá que cursar no mínimo 6 (seis) disciplinas da especialização (Anexo III), onde é aconselhável que pelo menos 2 (duas) disciplinas sejam fora do programa de origem do aluno junto à COPPE. Caso o aluno tenha feito mestrado nos programas de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM), Engenharia Oceânica (PENO) ou Engenharia Civil (PEC) da COPPE/UFRJ, ele pode validar 2 (duas) disciplinas do mestrado junto à Comissão Gestora (CG) do PRH-ANP 7. A validação das 2 (duas) disciplinas cursadas no mestrado estão sujeitas à aprovação da CG.
- 5) A bolsa de Doutorado (DSc) é outorgada com um máximo de 48 mensalidades. O período máximo de outorga da bolsa é de 54 meses, admitindo um tempo máximo de suspensão de bolsa de 6 meses;
- 6) O bolsista deverá concluir o curso, com aprovação de sua tese de Doutorado, no prazo máximo de 54 meses após a outorga, sob pena de restituição dos valores recebidos a título de bolsa de estudo, exceto nos casos de saúde do bolsista, greve que impeça o acesso à instituição de ensino ou período de excepcionalidade definido por resolução do CEPG ou do CONSUNI da UFRJ devido a situações de pandemia;
 - A bolsa de Doutorado (DSc) tem o valor de R\$ 4.230,00 (quatro mil duzentos e trinta reais) e é paga mensalmente, cumpridas as obrigações do aluno;
- 7) O aluno deverá se comprometer a cumprir todas as obrigações constantes do manual do usuário publicado pela ANP.
<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/tecnologia-meio-ambiente/prh-anp-programa-de-formacao-de-recursos-humanos-1/manual-do-usuario-e-documentos>

Da Submissão de Candidaturas

- 8) Somente alunos com matrícula ativa em 2025/1 e docentes habilitados a participar do PRH-ANP 7 (listados no Anexo IV) terão projetos avaliados pela Comissão Gestora (CG);
- 9) Três modalidades de submissão serão avaliadas pela CG: i) candidatos que tenham discutido projeto no tema com docente habilitado, ii) candidatos que não tenham tido contato com docente habilitado e iii) docente habilitado que não tenha tido contato com candidato do item ii.
 - a. Para o caso do candidato e do docente com entendimento pré-estabelecido sobre o projeto, preencher o “Plano de Trabalho Simplificado” (Anexo I) e enviá-lo junto com Histórico Escolar da Graduação, Mestrado e o Currículo Lattes através do formulário disponível no link do item 14) do presente edital;
 - b. Para o caso dos candidatos que não tenham tido contato com docente habilitado, enviar o Histórico Escolar da Graduação, Mestrado e o Currículo Lattes através do formulário disponível no link do item 14) do presente edital. A Profa. Marysilvia Ferreira da Costa (prh7@metalmat.ufrj.br) agendará uma reunião do aluno junto à CG, visando identificar a possibilidade de alocação do candidato junto a docente(s) habilitado(s);
 - c. Para o caso do docente habilitado que não tenha tido contato com candidato do item b., ele deve preencher “Plano de Trabalho Simplificado” (Anexo I) e enviá-lo para a Profa. Marysilvia Ferreira da Costa (prh7@metalmat.ufrj.br), que colocará o pleito junto à CG, para verificação de pertinência de interesse entre candidato e projeto.

Obs: No momento do preenchimento do formulário de candidatura, caso o número do RG ou do CPF do aluno não esteja com a quantidade de dígitos exigida pelo sistema, preencha os campos com zeros adicionais no início ou no final. As informações serão corrigidas posteriormente pela equipe responsável.

Dos Critérios de Avaliação dos Candidatos e dos Projetos

- 10) A avaliação dos candidatos e dos projetos será realizada pela Comissão Gestora (CG) do PRH-ANP 7;
- 11) O PRH-ANP 7.1 visa à formação de recursos humanos qualificados na área temática descrita no Anexo II. Consequentemente, o desempenho acadêmico do candidato — incluindo o Coeficiente de Rendimento Acadêmico (CRA), publicações e informações constantes no currículo Lattes — será considerado um critério fundamental para a concessão da bolsa. Durante o processo seletivo, a Comissão Gestora poderá, se julgar necessário, entrar em contato com os candidatos para solicitar esclarecimentos adicionais sobre pontos específicos do currículo Lattes. O projeto a ser desenvolvido pelo aluno necessita estar inserido no âmbito do tema

em questão (Anexo II) e, desta forma, o projeto submetido não deve deixar margens para entendimentos dúbios sobre o tema.

- 12) O Plano de Trabalho deve conter 6 (seis) disciplinas de especialização conforme o Anexo III, sendo aconselhável que pelo menos 2 (duas) sejam fora do programa de origem do aluno junto à COPPE. Caso o aluno tenha feito mestrado nos programas de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM), Engenharia Oceânica (PENO) ou Engenharia Civil (PEC) da COPPE/UFRJ, ele pode validar 2 (duas) disciplinas do mestrado junto à CG do PRH-ANP 7. A validação das 2 (duas) disciplinas cursadas no mestrado estão sujeitas à aprovação da CG do PRH-ANP 7.
- 13) A lista de docentes habilitados a participar do PRH-ANP 7 e a relação das disciplinas de especialização obrigatórias estão nos Anexos IV e V, respectivamente.

Dos Prazos

- 14) Este Edital entra em vigor no dia 05/05/2025;
- 15) O envio dos documentos deve ser feito através do site até o dia 20/05/2025 <https://prh7.prh.ufrj.br/editais>
- 16) De 21/05/2025 a 26/05/2025 será conduzida a avaliação dos candidatos/projetos pela Comissão Gestora do PRH-ANP 7;
- 17) Em 27/05/2025 serão divulgados os resultados na página <https://prh7.prh.ufrj.br>

Implementação da Bolsa de DSc

- 18) O aluno selecionado deverá enviar até o dia 28 de maio de 2025 o Formulário de Indicação de Bolsista, além dos documentos listados abaixo, para o e-mail prh7@metalmat.ufrj.br
- Curriculum lattes;
 - Curriculum vitae dos últimos 10 anos (Formato CV Lattes);
 - Cópia de documento de registro geral (RG) ou registro nacional de estrangeiro (RNE);
 - Cópia do Cadastro de Pessoa Física (CPF);
 - Cópia do Diploma de Mestrado ou Ata de defesa;
 - Histórico escolar do mestrado;
 - Comprovante de matrícula no Programa de Pós-Graduação (PPG);
 - Comprovante de residência;
 - Cabeçalho do extrato bancário (contendo o favorecido, banco, nº da agência e da conta corrente), e
 - Uma Foto formato 3x4.
 - E realizar o cadastro no site <https://sage.fapesp.br/>



Obs.: O aluno selecionado deverá manter seu Currículo Lattes sempre atualizado.

19) O candidato que não comparecer no prazo será automaticamente excluído do processo de seleção e substituído pelo subsequente na lista de classificação.

Lei de Proteção de Dados

Os dados fornecidos pelos candidatos serão usados exclusivamente neste processo seletivo e não serão distribuídos, manipulados ou compartilhados com pessoas ou entidades que não estejam diretamente envolvidas neste processo de seleção. As informações ficarão armazenadas em ambiente seguro e apenas pelo período necessário à viabilização das contestações estipuladas no presente Edital. Os dados das inscrições não aceitas e de candidatos que tiveram suas inscrições aceitas, mas não foram classificados ou considerados aptos serão apagados ao final desse período. Ao efetuar sua inscrição neste Edital, o candidato aceita automaticamente as condições sobre uso e tratamento dos dados para todas as etapas do processo de seleção.

Comissão Gestora do PRH-ANP 7

Prof^a. Marysilvia Ferreira da Costa, Ph.D (DMM/POLI – PEMM/COPPE)

Coordenadora do PRH-ANP 7

e-mail: marysilvia.costa@coppe.ufrj.br

tel.: (21) 3938-8500

Prof^a. Bianca de Carvalho Pinheiro, D.Sc. (DENO/POLI – PENO/COPPE)

Vice-Coordenadora do PRH-ANP 7

e-mail: bianca@lts.coppe.ufrj.br

tel.: (21) 3938-7794

Prof. Hector Guillermo Kotik, Dr-Ing. (DMM/POLI – PEMM/COPPE)

e-mail: hectorkotik@metalmat.ufrj.br

tel.: (21) 3938-8107

Prof. Rafael M. Charin, D.Sc. (Petróleo/POLI)

e-mail: charin@petroleo.ufrj.br



tel.: (21) 3938 7424

Prof. Fernando Jorge Mendes de Sousa (DES/POLI)

e-mail: fjmsousa@laceo.coppe.ufrj.br

tel.: (21) 3938 7378

ANEXO I - PLANO DE TRABALHO SIMPLIFICADO

**INTEGRIDADE ESTRUTURAL EM INSTALAÇÕES NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO, GÁS E
ENERGIAS RENOVÁVEIS (IE-PGE)**

ALUNO(A): DRE do Aluno(a): CRA do Mestrado: e-mail: Orientador(a):
NÍVEL: () Graduação () Mestrado () Doutorado () Pós-Doutorado Candidato a Bolsa do PRH-ANP 7: () Sim () Não Departamento/Programa de Origem:
Ênfase / Tema (vide Anexo II):
Título do Trabalho:
Palavras-chave (no máximo 6):
Resumo em Português:
Resumo em Inglês:
Objetivos:
Metodologia:
Resultados Esperados:
Cronograma:
Disciplinas a Cursar:

Plano de Trabalho: 2 páginas no máximo.

ANEXO II

Ênfase: Exploração, Desenvolvimento e Produção de Sistemas Submarinos e Terrestres

Temas:

- Integridade de estruturas intactas e avariadas
- Análise estrutural de colunas de perfuração
- Desenvolvimento de novas concepções de tubos de perfuração
- Confiabilidade de estruturas e de sistemas
- Projeto de sistemas submarinos
- Integridade estrutural de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Caracterização de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Desenvolvimento de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Processamento de materiais estruturais e fabricação de protótipos
- Processos de união (soldagem e colagem)
- Revestimentos protetores
- Ensaio não-destrutivo
- Corrosão, degradação e/ou fragilização de materiais frente aos meios agressivos e tensões atuantes
- Desenvolvimento de novas tecnologias para monitoramento de estruturas e equipamentos operando *onshore* e *offshore*
- Análise estática e dinâmica de *risers* e dutos submarinos
- Análise estática e dinâmica de sistemas de ancoragem
- Comportamento estático e dinâmico de estruturas flutuantes
- Análise experimental de estruturas
- Análise estrutural de dutos terrestres
- Integridade de estruturas terrestres e marítimas intactas e avariadas
- Inspeção baseada em risco
- Manutenção e reparo de estruturas e equipamentos terrestres e marítimos
- Confiabilidade de estruturas e de sistemas terrestres, flutuantes e submarinos
- Projeto de sistemas submarinos

Ênfase: Transporte, Refino e Processamento de Petróleo/Gás/Derivados

Temas:

- Inspeção e monitoração de equipamentos e estruturas
- Integridade de estruturas e equipamentos danificados
- Confiabilidade de estruturas e de sistemas
- Projeto de sistemas submarinos e terrestres
- Integridade estrutural de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Caracterização de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Desenvolvimento de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Processamento de materiais estruturais e fabricação de protótipos
- Processos de união (soldagem e colagem)
- Revestimentos protetores
- Ensaio não-destrutivo
- Corrosão, degradação e/ou fragilização de materiais frente aos meios agressivos e tensões atuantes
- Desenvolvimento de novas tecnologias para monitoramento de estruturas e equipamentos operando *onshore* e *offshore*
- Inspeção e monitoração de dutos

Ênfase: Biocombustíveis e Energia Renováveis

Temas:

- Integridade de dutos rígidos e flexíveis para transporte de biocombustíveis
- Confiabilidade de estruturas e de sistemas
- Projeto de sistemas submarinos
- Análise estática e dinâmica de sistemas de ancoragem
- Comportamento estático e dinâmico de estruturas flutuantes
- Análise experimental de estruturas
- Integridade estrutural de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Caracterização de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Desenvolvimento de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Processamento de materiais estruturais e fabricação de protótipos
- Processos de união (soldagem e colagem)
- Revestimentos protetores

- Ensaios não-destrutivos
- Corrosão, degradação e/ou fragilização de materiais frente aos meios agressivos e tensões atuantes
- Desenvolvimento de novas tecnologias para monitoramento de estruturas e equipamentos operando *onshore*, *offshore* e em ambientes polares

Ênfase: Sistemas Submarinos

Temas:

- Inspeção baseada em risco
- Confiabilidade de estruturas e de sistemas
- Projeto de sistemas submarinos
- Integridade estrutural de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Caracterização de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Desenvolvimento de materiais (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Processamento de materiais estruturais e fabricação de protótipos
- Processos de união (soldagem e colagem)
- Revestimentos protetores
- Ensaios não-destrutivos
- Corrosão, degradação e/ou fragilização de materiais frente aos meios agressivos e tensões atuantes
- Desenvolvimento de novas tecnologias para monitoramento de estruturas e equipamentos operando *offshore*

Ênfase: Nanotecnologia e Novos Materiais

Temas:

- Integridade estrutural nanométricas (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Caracterização de materiais nanométricas (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Desenvolvimento de nanométricas (metais, polímeros, cerâmicos e compósitos)
- Processamento de materiais nanoestruturais e fabricação de protótipos
- Revestimentos protetores em nanoescala
- Aplicação de ensaios não-destrutivos em nanomateriais

ANEXO III

DISCIPLINAS VINCULADAS AO PRH-ANP 7

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Total de Horas Aula		Créditos	PROGRAMA
		Teórica	Prática		
COT 724	Difração de Raio-X em Materiais	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 729	Ensaio Não-Destrutivos	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 734	Corrosão	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 736	Técnicas, controle e estudos da corrosão	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 738	Técnicas Eletroquímicas Aplicadas em Corrosão	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 739	Corrosão Associada a Esforços Mecânicos	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 741	Deformação Plástica dos Metais	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 742	Fadiga dos Materiais	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 743	Propriedades Mecânicas a Altas Temperaturas	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 744	Fratura de Materiais	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 759	Comportamento Mecânico de Materiais Não-Metálicos	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 784	Fratura das Juntas Soldadas	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 785	Processos de Soldagem	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 798	Materiais Poliméricos	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 799	Materiais Compósitos	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 830	Tópicos Avançados em Metalurgia Física	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COT 854	Análise de Imagens em Materiais	45	0	3	Engenharia Metalúrgica e de Materiais
COV 724	Dinâmica dos Sistemas Flutuantes Oceânicos I	45	0	3	Engenharia Oceânica

COV 740	Métodos dos Elementos Finitos para Engenharia Oceânica	45	0	3	Engenharia Oceânica
COV 743	Resistência Estrutural Avançada	45	0	3	Engenharia Oceânica
COV 756	Sistemas Submarinos de Produção I	45	0	3	Engenharia Oceânica
COV 757	Comportamento Estrutural de Linhas Submarinas	45	0	3	Engenharia Oceânica
COV 783	Matemática para Engenharia Oceânica I	45	0	3	Engenharia Oceânica
COV 784	Matemática para Engenharia Oceânica II	45	0	3	Engenharia Oceânica
COV 828	Dinâmica dos Sistemas Flutuantes Oceânicos III	45	0	3	Engenharia Oceânica
COV 841	Fadiga de Estruturas Oceânicas	45	0	3	Engenharia Oceânica
COV 845	Instabilidade Estrutural	45	0	3	Engenharia Oceânica
COV 854	Teoria da Plasticidade	45	0	3	Engenharia Oceânica
CPV 748	Dinâmica Estrutural	45	0	3	Engenharia Oceânica
CPV 749	Tópicos Especiais - Energia Renovável no Oceano	45	0	3	Engenharia Oceânica
COC 709	Métodos Matemáticos em Engenharia Civil I	45	0	3	Engenharia Civil
COC 774	Métodos Experimentais para Análise Estática e Dinâmica de Estruturas	45	0	3	Engenharia Civil
COC 775	Dinâmica dos Sistemas Discretos	45	0	3	Engenharia Civil
COC 796	Confiabilidade Estrutural	45	0	3	Engenharia Civil
COC 797	Análise e Projeto de Estruturas Offshore I	45	0	3	Engenharia Civil
COC 799	Análise e Projeto de Estruturas Offshore II	45	0	3	Engenharia Civil
COC 802	Análise Aleatória de Estruturas Offshore	45	0	3	Engenharia Civil
COC 805	Confiabilidade Estrutural Avançada	45	0	3	Engenharia Civil

ANEXO IV

PROFESSORES HABILITADOS PARA ORIENTAÇÃO NO PRH-ANP 7

PROFESSOR	CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
Disciplinas da Graduação		
Cesar Giron Camerini	EET 101	Fratura dos Materiais
Leonardo Sales Araujo Rafaella Martins Ribeiro	EET 363	Materiais para a Indústria do Petróleo
Celio Albano da Costa Neto	EET 410	Seleção de Materiais
José Antônio da Cunha Ponciano Gomes	EET 415	Corrosão e Proteção
João da Cruz Payão Filho	EET 416	Tecnologia da Soldagem
Hector Guillermo Kotik	EET 421	Materiais Compósitos
João da Cruz Payão Filho	EET 425	Metalurgia Física da Soldagem
Celio Albano da Costa Neto	EET 471	Engenharia Microestrutural de Cerâmicos
Marysilvia Ferreira da Costa	EET 472	Propriedades de Materiais Poliméricos
Gabriela Ribeiro Pereira	EET 540	Ensaaios Não Destrutivos
Marysilvia Ferreira da Costa	EET 606	Adesivos e Fibras
Segen Farid Estefen Milad Shadman	EEN 003	Economia de Energia
Antonio Carlos Fernandes Joel Sena Sales Junior	EEN 213	Mecânica dos Corpos Rígido II
Segen Farid Estefen Marcelo Caire	EEN 423	Resistência Estrutural do Navio I
Marcelo Igor Lourenço de Souza	EEN 424	Resistência Estrutural do Navio II
Marta Cecilia Tapia Reyes	EEN 604	Tecnologias de Sistemas Oceânicos III
Marcelo Caire	EEN 615	Técnicas de Modelação de Navios e Plataformas Offshore
Ney Roitman Carlos Magluta	EEN 626	Dinâmica dos Sistemas Discretos I
Theodoro Antoun Netto Bianca de Carvalho Pinheiro	COV 252	Comportamento Estrutural de Sistemas Oceânicos
Fernando Jorge Mendes de Sousa	EEA 331	Resistência de Materiais I
Gilberto Ellwanger	EEA 333	Resistência de Materiais II
Maria Cascão	EEA 519	Método dos Elementos Finitos
Gilberto Ellwanger Carlos Magluta	EEA 530	Técnicas de Programação em Engenharia Civil
Sílvio de Souza Lima	EEA 580	Análise de Estruturas

Ricardo Valeriano Alves	EED 771	Teoria da Elasticidade
Gilberto Ellwanger Fernando Jorge Mendes de Sousa	EED 777	Projeto de Estruturas Offshore
Ilson Paranhos Pasqualino	EED 761	Fundamentos de engenharia de petróleo
Juliana Souza Baioco	EEW 411	Perfuração de poços
Joel Sena Sales Junior	COV 250	Comportamento hidrodinâmico de plataformas oceânicas I
Ilson Paranhos Pasqualino	COV 253	Sistemas oceânicos de produção de petróleo
Rafael Mengotti Charin	EEW 514	Métodos de elevação artificial
Ilson Paranhos Pasqualino	EEW 512	Instalações de superfície de produção de petróleo
Rafael Mengotti Charin	EED 064	Garantia de escoamento
Disciplinas da pós-graduação		
Adriana da Cunha Rocha	COT 724	Difração de Raio-X em Materiais
Gabriela Ribeiro Pereira	COT 729	Ensaio Não-Destrutivo
Isabel Cristina Pereira Margarit-Mattos	COT 734	Corrosão
José Antônio da Cunha Ponciano Gomes	COT 736	Técnicas, controle e estudos da corrosão
Oscar Rosa Mattos	COT 738	Técnicas Eletroquímicas Aplicadas em Corrosão
José Antônio da Cunha Ponciano Gomes	COT 739	Corrosão Associada a Esforços Mecânicos
Paulo Emílio Valadão de Miranda	COT 741	Deformação Plástica dos Metais
Hector Guillermo Kotik	COT 742	Fadiga dos Materiais
Luis Henrique de Almeida	COT 743	Propriedades Mecânicas a Altas Temperaturas
Hector Guillermo Kotik	COT 744	Fratura de Materiais
Celio Albano da Costa Neto	COT 759	Comportamento Mecânico de Materiais Não-Metálicos
João da Cruz Payão Filho	COT 784	Fratura das Juntas Soldadas
João da Cruz Payão Filho	COT 785	Processos de Soldagem
Marysilvia Ferreira da Costa	COT 798	Materiais Poliméricos
Hector Guillermo Kotik	COT 799	Materiais Compósitos
Dilson Silva dos Santos	COT 830	Tópicos Avançados em Metalurgia Física
Leonardo Sales Araujo,	COT 854	Análise de Imagens em Materiais
Antonio Carlos Fernandes	COV 724	Dinâmica dos Sistemas Flutuantes Oceânicos I

Júlio César Ramalho Cyrino	COV 740	Métodos dos Elementos Finitos para Engenharia Oceânica
Theodoro Antoun Netto Bianca de Carvalho Pinheiro	COV 743	Resistência Estrutural Avançada
Ilson Paranhos Pasqualino	COV 756	Sistemas Submarinos de Produção I
Marcelo Igor Lourenço de Souza Bianca de Carvalho Pinheiro	COV 757	Comportamento Estrutural de Linhas Submarinas
Paulo de Tarso Esperança	COV 783	Matemática para Engenharia Oceânica I
Juan Bautista Villa Wanderley	COV 784	Matemática para Engenharia Oceânica II
Antonio Carlos Fernandes	COV 828	Dinâmica dos Sistemas Flutuantes Oceânicos III
Bianca de Carvalho Pinheiro	COV 841	Fadiga de Estruturas Oceânicas
Theodoro Antoun Netto	COV 845	Instabilidade Estrutural
Theodoro Antoun Netto	COV 854	Teoria da Plasticidade
Murilo Vaz	CPV 748	Dinâmica Estrutural
Segen Farid Estefen Milad Shadman	CPV 749	Tópicos Especiais - Energia Renovável no Oceano
Renato Elias Thiago Aragão	COC 709	Métodos Matemáticos em Engenharia Civil I
Carlos Magluta Ney Roitman	COC 774	Métodos Experimentais para Análise Estática e Dinâmica de Estruturas
Webe João Mansur Breno Pinheiro Jacob Fabricio Nogueira	COC 775	Dinâmica dos Sistemas Discretos
Luís Volnei Sudati Sagrilo	COC 796	Confiabilidade Estrutural
Gilberto Bruno Ellwanger José Renato Mendes de Sousa	COC 797	Análise e Projeto de Estruturas Offshore I
Gilberto Bruno Ellwanger José Renato Mendes de Sousa	COC 799	Análise e Projeto de Estruturas Offshore II
Luís Volnei Sudati Sagrilo	COC 802	Análise Aleatória de Estruturas Offshore
Luís Volnei Sudati Sagrilo	COC 805	Confiabilidade Estrutural Avançada

ANEXO V

EMENTAS DAS DISCIPLINAS VINCULADAS AO PRH-ANP 7

Código da Disciplina	Nível	Título da Disciplina, Ementa	Unidade / Departamento
COT 724	MSC/DSC	Difração de Raio-X em Materiais Ementa: Produção de Raios X. Origem do espectro contínuo e características das propriedades dos raios X. Cristais: redes de Bravais, simetria cristalina, Lei de Bragg, Lei de Moseley. Intensidade coerente espalhada por elétrons, átomos e cristal. Interpretação dos resultados obtidos com cristais reais: largura de pico e tamanhos de partículas. Método de Laue, Debye-Scherrer, espectrometria e difratometria. Aulas práticas de Laue, Debye-Scherrer, difratometria. Texturas cristalográficas: representação, figuras de pólo e função de distribuição.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 729	MSC/DSC	Ensaaios Não-Destrutivos Ementa: Técnicas avançadas de Ensaaios não destrutivos (END): Radiografia digital, Tomografia, Termografia, Ultrassom e Phased Array, técnicas magnéticas. Confiabilidade e sensibilidade na detecção de defeitos. Ensaaios não destrutivos qualitativos e quantitativos. Comparação entre as técnicas de ensaios destrutivos e classificação. Simulação computacional aplicada aos ENDS.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 734	MSC/DSC	Corrosão Ementa: Importância e custos da corrosão. Eletroquímica aplicada à corrosão: Equação de Nernst, Diagramas de Pourbaix, Equações de Butler-Volmer. Potencial de corrosão, Equação de Tafel e as medidas de velocidade de corrosão uniforme: perda de massa, corrente de corrosão, R_p e RPL. Passivação, Pite e Proteção Anódica. Revestimentos e Inibidores. Proteção catódica. Formas de corrosão e mecanismos básicos. Corrosão Microbiológica. Corrosão em concreto. Corrosão sob tensão. Corrosão em altas temperaturas.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT 736	MSC/DSC	Técnicas, controle e estudos da corrosão Ementa: Formas de corrosão, corrosão generalizada, corrosão localizada, corrosão atmosférica, corrosão por imersão total, corrosão pelos solos, técnicas de controle: tintas, inibidores, proteção catódica, corrosão por pites, corrosão por frestas, corrosão sob esforços mecânicos, técnicas de controle: materiais, projetos adequados, medidas eletroquímicas no laboratório e no campo.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 738	MSC/DSC	Técnicas Eletroquímicas Aplicadas em Corrosão Ementa: Revisão das técnicas eletroquímicas estacionárias; caracterização das técnicas não-estacionárias, técnicas de pulso, duplo pulso galvanostático, voltametria, impedância eletroquímica e eletrohidro-dinâmica. Casos práticos da literatura.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 739	MSC/DSC	Corrosão Associada a Esforços Mecânicos Ementa: Fatores metalúrgicos e mecânicos na corrosão. Corrosão sob tensão: intergranular e transgranular. Corrosão sob fadiga. Fragilização sob hidrogênio. Corrosão com erosão, cavitação. Corrosão sob atrito. Fragilização por metal líquido.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 741	MSC/DSC	Deformação Plástica dos Metais Ementa: Revisão sobre a Cristalografia dos metais. A natureza cristalográfica da deformação plástica. Estudo dos defeitos lineares (discordâncias), responsáveis pela deformação plástica; deslizamento cristalino e escoamento plástico; observação experimental; cinética e dinâmica; propriedades elásticas; multiplicação e interação; participação nos sistemas cristalinos. Fundamentos da participação da macla e transformação de fase na deformação plástica.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 742	MSC/DSC	Fadiga dos Materiais Ementa: Fadiga de alto ciclo: Cargas de fadiga. Testes de fadiga, diagramas de Whöler, limite de fadiga. Efeitos de variáveis: Tensão média, rugosidade, concentradores de tensões, tensões residuais. Dispersão nos resultados. Estados complexos de tensões. Fadiga multiaxial. Espectros de carga. Contagem de ciclos. Variáveis metalúrgicas. Mecanismos. Superfícies de fratura por fadiga. Testes de corpos de prova, peças, full-scale. Fadiga de baixo ciclo: Relação Coffin-Manson. Amolecimento – encruamento. Compatibilização com fadiga de alto ciclo. Efeito da	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

		tensão média. Variáveis metalúrgicas. Fadiga de ultra alto ciclo: Curvas S-N até $10^{10}/10^{12}$ ciclos. Mecanismos. Outros tipos de fadiga: Fadiga de contato rodante, fretting, fadiga térmica. Interações com corrosão e fluência. Crescimento de trincas por fadiga. Estágios na fadiga. Crescimento de trinca: estrias, reversão da deformação plástica na ponta de trinca. Lei de Paris: determinação experimental. Limiar de crescimento de trincas por fadiga (ΔK_{th}). Efeito da relação de carga ou tensão média. Previsão da vida remanescente. Efeito de sobrecargas. Trincas curtas: Modelo de Kitagawa-Takahashi. Curvas de resistência de fadiga. Limiar de END e trincas curtas. Fadiga em materiais compósitos laminados. Fenômeno de degradação gradual. Mecanismos de acúmulo de dano. Efeito de variáveis. Diagramas de vida constante. Particularidades de fadiga em materiais cerâmicos e polímeros.	
COT 743	MSC/DSC	Propriedades Mecânicas a Altas Temperaturas Ementa: Mecanismos de fluência, mapas de deformação e fratura; métodos de ensaio e análise; projetos em fluência; acumulação de dano; vida residual. Projeto de ligas metálicas para serviço em altas temperaturas, Aços CrMo, Aços inoxidáveis Austeníticos, Super Ligas de Ni e Ligas de Cobalto.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 744	MSC/DSC	Fratura de Materiais Ementa: Introdução à fratura de materiais; Mecânica da fratura linear-elástica (MFLE); Aplicação da mecânica da fratura ao crescimento de trincas por fadiga; Mecânica da fratura elasto-plástica; Análise básica da integridade de estruturas metálicas utilizando a mecânica da fratura. Aplicações em juntas soldadas; Fratura por mecanismo de crescimento subcrítico; Transição dúctil-frágil: mecanismos, efeitos de tamanho, dispersão de resultados, uso da Master Curve de Wallin; Micromecanismos de fratura em materiais metálicos.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT 759	MSC/DSC	Comportamento Mecânico de Materiais Não-Metálicos Ementa: Estados de Tensões e Deformação: Estruturas carregadas axialmente, estruturas carregadas sob torção, estruturas carregadas em flexão (teoria de vigas), estados de tensões e deformação bidimensional, círculo de mohr em tensão e deformação, concentradores de tensão, critérios de deformação plástica; Comportamento Mecânico de Polímeros: Viscoelasticidade, modelos de viscoelasticidade linear, mecânica da fratura aplicada aos materiais poliméricos, introdução a ensaios de impacto; Comportamento Mecânico de Cerâmicos: Origem da fragilidade nos materiais cerâmicos, influência da porosidade nas propriedades mecânicas, teoria de weibull, avaliação mecânica de materiais cerâmicos.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 784	MSC/DSC	Fatura das Juntas Soldadas Ementa: Ensaios mecânicos de caracterização: aplicação dos ensaios de impacto, aplicação dos diagramas FAD, RAD, exemplos práticos. Fratomecânica linear elástica: aplicação de análise pericial de juntas soldadas, aplicação em projeto de estruturas, aplicação no estabelecimento de critérios de aceitação de defeitos de soldas, exemplos práticos KIC e KID na fratura de pontes, vasos de pressão etc. Fratomecânica elastoplástica: curvas de projeto para a análise dos conceitos de COD, critérios de aceitação de defeitos a partir dos conceitos de COD, exemplos práticos de fratura de estruturas de vasos de pressão. Normalização em fratomecânica: revisão das normas de projeto que incorporam a fratomecânica, código ASME. Fratomecânica em fadiga: crescimento de defeitos em peças carregadas ciclicamente, vida de juntas soldadas, aplicação em estruturas e pontes. Fadiga de juntas soldadas: normas de projeto existentes, geometria de junta BS 153, influência de geometria da junta.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT 785	MSC/DSC	Processos de Soldagem Ementa: Introdução e classificação de processos. Fontes de energia. TIG: definição, teorias, eletrodos, gases de proteção, equipamentos, aplicações. TIG por pontos e pulsado. Arco plasma: introdução, bicos aplicações, corte arco plasma. MIG, definição, características do arco, tipos de fonte de energia, transferência de metal, gases de proteção. Processo arco manual com eletrodo revestido: histórico, características, fontes de energia, eletrodos, função, classificação quanto ao revestimento. Arco submerso: introdução, equipamentos, materiais, variações do processo. Eletroescória e eletrogás: histórico, princípios e características da operação. Corte Oxiacetileno. Processos recentes de soldagem.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 798	MSC/DSC	Materiais Poliméricos Viscoelasticidade Linear (Princípios de viscoelasticidade Linear, modelos mecânicos de viscoelasticidade, princípio de superposição de Boltzmann, dependência com frequência, superposição tempo-temperatura “equação WLF”); Elasticidade da Borracha: Termodinâmica da deformação; transições e relaxações em polímeros; Comportamento Mecânico: Avaliação dos parâmetros que influenciam o comportamento mecânico, limite de escoamento em polímeros, comportamento tensão-deformação de polímeros: termofixos, termoplásticos, semicristalinos; critérios de escoamento plástico, mecanismos de deformação, interpretação molecular de escoamento e estiramento a frio, fadiga, fratura, estrutura e formação de “crazes” e bandas de cisalhamento, parâmetros que influenciam o comportamento mecânico dos polímeros (estrutura química, cristalinidade, massa molecular, plastificante, água e monômero residual, taxa de deformação, temperatura), Processamento: Moldagem, extrusão, sopro, injeção.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COT 799	MSC/DSC	Materiais Compósitos Ementa: Conceito, filosofia de projeto, aplicações e nomenclatura. Materiais utilizados como matrizes, materiais utilizados como reforços e interface matriz-reforço. Compósitos de matriz polimérica. Compósitos de matrizes metálicas, cerâmicas e de carbono. Processos de fabricação de materiais compósitos. Micro-mecânica dos materiais compósitos. Macro-mecânica dos materiais compósitos. Critérios de falha e mecanismos de degradação dos compósitos de matriz polimérica reforçados por fibras. Fratura e fadiga intra, inter e translaminar de compósitos laminados. Caracterização mecânica de materiais compósitos. Compósitos estruturais.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)

COT 830	MSC/DSC	Tópicos Avançados em Metalurgia Física Ementa: Assuntos variáveis de acordo com desenvolvimentos recentes e interesse dos participantes do curso. Assuntos típicos são: solidificação, aços especiais, teoria das ligas, diagramas de fase, materiais metálicos avançados e aspectos da metalurgia física assistidos por difusão.	COPPE/Engenharia Mecânica (PEMM)
COT 854	MSC/DSC	Análise de Imagens em Materiais Ementa: Aquisição e armazenamento das imagens (microscópio ótico e microscópio eletrônico de varredura, MEV). Acrescimento do contraste: normalização, matrizes de convolução, extração do gradiente, adelgaçamento e operações aritméticas. Tratamento especial: transformação de Fourier e visão tridimensional. Segmentação: limiar, multifase, Canny, Marr, Valleys, Haralick. Tratamento binário: erosão, dilatação, operações morfológicas e booleanas. Medidas: identificação, parâmetros, armazenamento da informação. Resolução de alguns problemas em ciência dos materiais: tamanho de grão, compósitos, estrias de fadiga, rugosidade. Arquitetura e uso prático do IBAS 2000.	COPPE/Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)
COV 724	MSC/DSC	Dinâmica dos Sistemas Flutuantes Oceânicos I Ementa: Estática, Estabilidade. Mecânica Newtoniana. Movimentos de corpos rígidos. Termos inerciais em sistemas solidários. Ângulos de Euler. Sistema massa-mola-amortecedor com um e dois graus de liberdade: solução homogênea, solução particular para uma excitação harmônica, solução para um impulso e solução para uma excitação irregular. Sistemas Contínuos: Vibrações, Modos Naturais, Autovetores, Análise Modal.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 740	MSC/DSC	Métodos dos Elementos Finitos para Engenharia Oceânica. Ementa: Conceitos básicos na análise de sistemas discretos e contínuos. Formulação do método dos elementos finitos na análise linear. Formulação e cálculo das matrizes dos elementos isoparamétricos. Solução de equações de equilíbrio na análise estática: eliminação de Gauss, condensação estática, subestruturação e solução iterativa de Gauss-Seidl.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)

COV 743	MSC/DSC	Resistência Estrutural Avançada Ementa: Parte I – Revisão de Análise de Tensões, Análise de Deformações, Equações Constitutivas no Regime Linear- Elástico (Materiais isotrópicos e não-isotrópicos). Parte II - Aspectos Gerais de Plasticidade em Metais, Critérios de Escoamento, Teoria de Deformação, Aplicações (Trabalhos de Curso).	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 756	MSC/DSC	Sistema Submarinos de Produção I Ementa: Sistemas de Ancoragem e posicionamento dinâmico; Unidades de Processamento e Exportação de Petróleo; Perfuração e completação de poços Submarinos; Desenvolvimento de Campos Submarinos; Introdução aos Equipamentos Submarinos; Sistemas Submarinos de Controle; Arquitetura básica de cabeça de poço, árvore de Natal e manifold submarinos; Instalação de equipamentos submarinos; Bombas e separadores submarinos.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 757	MSC/DSC	Comportamento Estrutural de Linhas Submarinas Ementa: 1. Teoria de cascas cilíndricas. 2. Dutos e risers rígidos: materiais, proteção anticorrosiva e isolamento térmico. 3. Dutos e risers flexíveis: função das camadas, materiais e fabricação. 4. Técnicas de instalação e lançamento de linhas submarinas. 5. Carregamentos atuantes sobre risers e dutos submarinos. 6. Principais modos de falha de risers e dutos submarinos. 7. Análise global de linhas submarinas. 8. Análise local de linhas submarinas. 9. Efeitos de imperfeições de fabricação no comportamento de risers e dutos submarinos.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 783	MSC/DSC	Matemática para Engenharia Oceânica I Ementa: Função. Limite. Derivada. Integral. Séries Numéricas, Séries de Função, Séries de Potência, Série de Taylor. Equações Diferenciais Ordinárias (E.D.O.). Equações de Primeira Ordem. Equações de Segunda Ordem com Coeficientes Constantes. Soluções de E.D.O. usando Séries de Potências. Transformada de Laplace com aplicações à E.D.O. Série de Fourier e Transformada de Fourier. Sistemas de equações diferenciais ordinárias. Equações com Derivadas Parciais. Tipos: parabólica, elíptica and hiperbólica. Difusão de calor. Equação de Laplace. Separação de variáveis em diferentes sistemas de coordenadas. Problema de Sturm-Liouville. Uso das Transformadas de Laplace e de Fourier para solução de E.D.P. Álgebra Linear: Construção da teoria como uma consolidação de diferentes conteúdos; Série de Fourier como	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)

		uma base no espaço de funções.	
COV 784	MSC/DSC	Matemática para Engenharia Oceânica II Ementa: Aproximação de funções e suas derivadas por Série de Taylor; Raízes de Equações (Bisseção, Newton – Raphson); Sistemas de equações algébricas lineares (Gauss, LU, Cholesky); Ajuste de curvas (regressão e interpolação); Integração numérica (Simpson e Gauss); Equações diferenciais ordinárias (Runge – Kutta, problema de autovalor); Equações diferenciais parciais (diferenças finitas e elementos finitos).	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 828	MSC/DSC	Dinâmica dos Sistemas Flutuantes Oceânicos III Ementa: Tópicos Avançados em Dinâmica de Sistemas Flutuantes: SPM, Torreta, Monoboia. Simulação não Linear no Domínio do Tempo. Bifurcação e Caos. Verificação da Estabilidade. Critérios de Estabilidade Linear. Uso de Estabilizadores.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 841	MSC/DSC	Fadiga de Estruturas Oceânicas Ementa: 1. Mecanismos de dano em fadiga de metais 1.1. Movimentos de discordâncias 1.2. Nucleação de microtrincas, microfissuração e propagação de macrotrincas 1.3. Aspectos macroscópicos do dano em fadiga. Limite de resistência à fadiga 2. Fadiga de baixo ciclo 2.1. Análise de vida em fadiga em termos de deformações 2.2. A curva ϵ -N 3. Fadiga de alto ciclo 3.1. Análise de vida em fadiga em termos de tensões 3.2. A curva S-N 3.3. Efeito da concentração de tensão na vida em fadiga 3.4. Efeito da tensão média na vida em fadiga 3.5. Efeitos de tensões residuais na vida em fadiga 3.6. Efeitos do meio na vida em fadiga 3.7. Modelos de acúmulo do dano por fadiga 3.8. Histograma ou espectro de tensões variáveis 4. Mecânica da fratura aplicada à fadiga 4.1. Efeito de defeitos em estruturas e componentes na vida em fadiga 4.2. Fator de intensidade de tensão 4.3. Propagação de trincas macroscópicas 4.4. Lei de Paris 4.5. Integração da relação $da/dN \propto \Delta K^m$ 4.6. Fatores que influenciam a propagação de trincas por fadiga 5. Exemplos de casos aplicados à área offshore	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)

COV 845	MSC/DSC	Instabilidade Estrutural Ementa: Revisão de cálculo variacional e métodos de energia. Métodos de energia, equilíbrio, imperfeições e dinâmico para determinação do ponto de bifurcação. Flambagem de vigas, placas e cascas. Métodos de solução aproximada. Sensibilidade a imperfeições e comportamento pós-flambagem. Estabilidade de sistemas não-conservativos. Flambagem dinâmica. Flambagem elasto-plástica. Carga limite e tipos de instabilidades locais.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COV 854	MSC/DSC	Teoria da Plasticidade Ementa: Breve revisão de análise de tensões. Aspectos gerais de plasticidade em metais. Critérios de escoamento. Teoria de deformação. Fundamentos da teoria incremental de plasticidade. Teoria de fluxo com encruamento isotrópico. Encruamento cinemático. Exemplos/aplicações.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
CPV 748	MSC/DSC	Dinâmica Estrutural Ementa: Fundamentos de vibração; Vibração livre de um sistema com um grau de liberdade; Vibração harmônica; Vibração sob carregamento genérico; Sistemas com dois graus de liberdade; Sistemas com vários graus de liberdade; Determinação de frequências e modos naturais de vibração; Sistemas contínuos; Método dos elementos finitos.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
CPV 749	MSC/DSC	Tópicos Especiais – Energia Renovável no Oceano Ementa: As aulas irão focar nos seguintes temas: Visão Geral sobre Energia Renovável do Oceano; Eólica Offshore; Energia Térmica Oceânica; Correntes de Maré e Oceânica; Energia das Ondas; Conceitos Alternativos; Economia da Energia Eólica Offshore e da Energia Renovável do Oceano.	COPPE/Engenharia Oceânica (PENO)
COC 709	MSC/DSC	Métodos Matemáticos em Engenharia Civil I Ementa: Álgebra Linear (elementos); Equações diferenciais ordinárias (EDO) lineares (elementos da teoria geral); Transformada de Laplace (incluindo elementos de equações integrais); Sistema de EDO lineares (incluindo matrizes com autovalores repetidos: forma canônica de Jordan); Séries de Fourier (incluindo série na forma complexa); Problemas de valor de contorno (PVC) para EDO lineares (principalmente o problema de Sturm-Liouville); PVC para equações diferenciais parciais (EDP) lineares (método da separação de variáveis para as equações da onda, do calor e de Laplace).	COPPE/Engenharia Civil (PEC)

COC 774	MSC/DSC	Métodos Experimentais para Análise Estática e Dinâmica de Estruturas Ementa: Introdução a análise experimental. Conceitos básicos de sistemas dinâmicos com um grau de liberdade. Resposta para solicitações de cargas de impacto e harmônica. Apresentação de técnicas simplificadas para a determinação experimental de taxa de amortecimento, frequência natural e forma do modo de vibração. Testes em laboratório. Apresentação dos principais tipos de sensores e equipamentos utilizados na análise experimental estática (principalmente extensometria) e dinâmica. Conceitos básicos de aquisição de sinais para ensaios estáticos e dinâmicos. Introdução a Transformada Discreta de Fourier. Análise Modal: Conceitos gerais. Teoria básica para modelos com um e vários graus de liberdade. Apresentação do Método de "Circle-Fit" para determinação experimental de parâmetros modais (taxas de amortecimento, frequências naturais e auto-vetores). Metodologia de ensaios experimentais para alguns tipos de excitação. Aplicação prática através de ensaios no laboratório.	COPPE/Engenharia Civil (PEC)
COC 775	MSC/DSC	Dinâmica dos Sistemas Discretos Ementa: 1. Vibrações Livres; 2. Vibrações Forçadas; 3. Amortecimento Viscoso e Histerético; 4. Resposta a Cargas Periódicas; 5. Resposta a Cargas Impulsivas: Integral de Duhamel; 6. Análise no Domínio da Frequência: Transformada de Fourier, Algoritmos DFT e FFT, Amortecimento Dependente da Frequência, Condições Iniciais; 7. Cálculo de Autovalores e Análise Modal; 8. Amortecimento Modal: Amortecimento de Rayleigh; 9. Formulação das Equações de Movimento em problemas contínuos; 10. Semi-discretização; 11. Análise no Domínio do Tempo: A família de algoritmos de Newmark; 12. Implementação Computacional; 13. Classes de Algoritmos de Integração: Implícitos, Explícitos; 14. Propriedades de Algoritmos de Integração: Custo computacional, Precisão, Convergência, Consistência, Estabilidade, Amortecimento Numérico; 15. Problemas inerciais; 16. Problemas de propagação de ondas; 17. Seleção de um algoritmo de integração; 18. Métodos de Integração com Redução de Base: Método de Superposição Modal e suas variantes; 19. Métodos Ritz-Wilson e suas variantes; 20. Métodos de Partição do Domínio; 21. Métodos de Partição do Operador; 22. Métodos de Integração no Tempo com Propriedades Dissipativas; 23. Extensão para Problemas Não-Lineares.	COPPE/Engenharia Civil (PEC)

COC 796	MSC/DSC	Confiabilidade Estrutural Ementa: Variáveis aleatórias. Distribuição de probabilidades. Teoria de valores extremos. Distribuição de probabilidade conjunta. Teoria da Confiabilidade Estrutural. Probabilidade de Falha. Métodos de Avaliação da Probabilidade de Falha: Métodos Numéricos Baseados na Simulação de Monte Carlo e Métodos Analíticos FORM/SORM; Método IFORM. Avaliação de Sistemas em Série e Sistemas em Paralelo. Calibração de Normas de Projeto. Planejamento de inspeções à fadiga baseado em Confiabilidade.	COPPE/Engenharia Civil (PEC)
COC 797	MSC/DSC	Análise e Projeto de Estruturas Offshore I Ementa: Princípios da análise de estruturas pelo método dos elementos finitos. Concepções estruturais para exploração de petróleo em águas rasas e profundas: Caracterização do comportamento pseudo-estático e dinâmico não-linear, estratégias de análise. Estruturas convencionais: Jaquetas, Jack-ups. Conceito de "Estruturas Complacentes". Torres complacentes. Sistemas flutuantes: Plataformas semi-submersíveis, plataformas de pernas tensionadas (TLPs). Estruturas especiais: "Risers" rígidos, "Risers" flexíveis, tubulações submarinas, tendões. Interação estática solo-estrutura: Solos argilosos, arenosos e calcáreos. Parâmetros elásticos do solo. Fundações rasas. Fundações profundas: Estacas isoladas; Métodos elásticos, modelo de Winkler modificado. Grupo de estacas; Modelo de Poulos, métodos de Focht & Koch, O'Neil. Condensação estática de jaquetas. Interação dinâmica solo-estrutura. Critérios de projeto: Tensões admissíveis (WSD)/(LRFD), tensões máximas, flambagem e punching shear. Instalação de plataformas fixas: Flutuação, verticalização e lançamento.	COPPE/Engenharia Civil (PEC)
COC 799	MSC/DSC	Análise e Projeto de Estruturas Offshore II Ementa: Conceitos básicos de probabilidade e estatística aplicados à análise de estruturas offshore. Análise estatística de valores extremos. Principais métodos de cálculo de confiabilidade estrutural. Exemplos de aplicações de análise de confiabilidade ao colapso de estruturas offshore, sistemas de ancoragem, de risers rígidos e flexíveis.	COPPE/Engenharia Civil (PEC)
COC 802	MSC/DSC	Análise Aleatória de Estruturas Offshore Ementa: Revisão de probabilidade e estatística; Processos aleatórios Gaussianos e não-Gaussianos. Modelagem estocástica dos parâmetros ambientais de onda, vento e corrente; Estatística de curto e longo prazo da resposta de estruturas marítimas; Análise da resposta	COPPE/Engenharia Civil (PEC)

		extrema pela integração de longo-prazo. Análise probabilística de fadiga em estruturas oceânicas. Metodologias de estimativa de valores extremos de efeitos de carga ambientais para análise e projeto de estruturas marítimas.	
COC 805	MSC/DSC	Confiabilidade Estrutural Avançada Ementa: Estudo dirigido que pode ser direcionado para: (a) confiabilidade dependente do tempo ou; (b) estimativa mais eficiente da confiabilidade de estruturas marítimas ou; (c) avaliação de incertezas na estimativa de vida à fadiga ou; (d) etc.	COPPE/Engenharia Civil (PEC)