

Atenção:

- a) Para preenchimento utilize o arquivo PRH-ANP Formulário Minuta 05/2013.doc (Word).
- b) As informações sobre cursos e demais atividades da instituição, solicitadas neste formulário, **referem-se exclusivamente àquelas de interesse do setor petróleo, gás e biocombustíveis**, incluídas as empresas fornecedoras de bens e serviços para o setor, razão pela qual deverão ser apresentadas somente informações sobre cursos e atividades de pesquisa que possam apresentar aplicações de significativa importância para este setor.

1. IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

1.1. Instituição que Firmará o Convênio

Nome da Instituição (1)		LABORATÓRIO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA						
Sigla	LNCC	CNPJ	040.792.33/0001-82					
Qualificação	Unidade de Pesquisa do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação							
Nome da autoridade máxima na instituição			Pedro Leite da Silva Dias					
Cargo ou Função		Diretor Geral						
Endereço	Av. Getúlio Vargas, 333, Quitandinha							
CEP	25.651-070	Cidade	Petrópolis				UF	RJ
DDD	24	Tel	2233-6001 E 2233-6004			Fax	2231-5595	

(1) Universidade, Centro Federal de Educação, etc.

1.2. Cursos Regulares de Graduação Oferecidos pela Instituição (Reconhecidos pelo MEC)

Título (1)	Início (ano)	Última nota IGC/INEP
Não se aplica		

Observação: Acrescentar mais linhas, se necessário
(1) Relacionar apenas áreas afins ao programa ou curso proposto

1.3. Programas Ativos de Pós-graduação “Stricto Sensu”

Título (1)	Nível (MSc ou DSc)	Início (ano)	Última nota CAPES
Mestrado em Modelagem Computacional	MSc	2003	6 ⁽²⁾
Doutorado em Modelagem Computacional	DSc	2000	6 ⁽²⁾

Observação: Acrescentar mais linhas, se necessário
(1) Relacionar apenas áreas afins ao programa ou curso proposto
(2) O Programa de Pós-Graduação de Modelagem Computacional do LNCC possui a nota máxima entre os programas na área Interdisciplina da CAPES, desde a avaliação trienal de 2010.

1.4. Experiência da Instituição com o Setor de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Apresentar um breve histórico da Instituição sobre suas atividades para o setor de Petróleo, Gás e Biocombustíveis na condução de atividades de pesquisa, de desenvolvimento tecnológico e ensino, incluindo prestação de serviços tecnológicos, desenvolvimento de produtos ou processos inovadores que envolvam risco tecnológico e relação sucinta das pesquisas realizadas nos últimos três anos . No caso de trabalhos realizados com o apoio de empresas, citar o nome e departamento das mesmas. Destacar interações com empresas e centros de pesquisa que atuam no setor, nacionais ou internacionais.

É missão do LNCC a promoção e o desenvolvimento de pesquisa científica, a formação de recursos humanos altamente qualificados e o gerenciamento de recursos computacionais de alto desempenho a nível nacional. Essas atividades estão inseridas na política industrial, tecnológica e de comércio exterior do MCTI, onde o setor de Petróleo e Gás é considerado uma das áreas estratégicas. Modelagem Computacional em Engenharia do Petróleo faz parte do plano diretor do LNCC como um projeto estruturante com forte caráter de transversalidade entre suas coordenações de pesquisa.

No cumprimento desta missão o LNCC tem interagido fortemente com a comunidade acadêmica e com o setor produtivo nacional. Especificamente na área de Petróleo e Gás, em cooperação com a PETROBRAS, o LNCC tem atuado há 25 anos em áreas de interesse estratégico onde podemos salientar alguns projetos recentes desenvolvidos em parceria com o CENPES.

- Modelagem e Simulação Numérica de Escoamento em Reservatórios Heterogêneos com Acoplamento Geomecânico (Projeto membro de rede temática de Simulação e Gerenciamento de Reservatórios SIGER 1)
- Simulação Numérica de Escoamentos Multifásicos em Carbonatos Heterogêneos Incorporando Assimilação de Dados e Acoplamento Geomecânico Com as Rochas Adjacentes: Aplicação ao Pré-Sal (Siger II);
- Caracterização, Modelagem Multiescala e Simulação Numérica de Reservatórios não Convencionais de Gás em Folhelhos (Shale-Gas).

Em particular na área de simulação de reservatórios não convencionais o LNCC, coordenado pelo pesquisador Marcio Murad, recebeu a missão por parte da Petrobras de ser a instituição pioneira a desenvolver P&D na área tendo sido atribuída a coordenação da sub-rede intitulada “Caracterização, Modelagem Multiescala e Simulação Numérica de Reservatórios Não Convencionais de Gás em Folhelhos (Shale-Gas)” que tem como objetivo desenvolver, em parceria com a UFPE, UFRJ, UFRN e UNESP, a modelagem computacional dos processos de extração de metano, reativação de falhas, fraturamento hidráulico em formação geológica do tipo “shale-gas”.

A montagem desta sub-rede da rede Siger em reservatórios não convencionais consiste de um trabalho pioneiro no Brasil, onde a escolha do LNCC como instituição coordenadora lhe atribui o papel estratégico a nível nacional e internacional de articular a formação de grupos multidisciplinares para alavancar P&D na área. No contexto da modelagem hidro-geomecânica multiescala acoplada, o projeto objetiva construir cenários de prospecção de gás de xisto explorando a viabilidade da exploração. A atividade de coordenação do LNCC na área de exploração de gás de xisto propiciou reconhecimento a nível do governo do estado do RJ onde o projeto “Modelagem Computacional Multiescala de Reservatórios Não Convencionais de Gás de Xisto” coordenado pelo pesquisador Márcio Murad foi contemplado no Edital 2013 Cientistas do Nosso Estado da FAPERJ.

O papel estratégico atribuído ao LNCC na área modelagem de extração de gás de xisto é fruto de um grande histórico de atividades desenvolvidas na área onde podemos ressaltar os pontos abaixo mencionados.

Simulação de reservatórios de petróleo, em parceria com o CENPES/PETROBRAS, em conjunto com a UFSC, IMPA e COPPE/UFRJ, onde foram desenvolvidos projetos na década de 90 do século passado, os quais propiciaram a inserção da instituição nas atuais Redes Temáticas da PETROBRAS, tais como a Rede SIGER (Simulação e Gerenciamento de Reservatórios) e Galileu (Visualização Científica).

O LNCC foi pioneiro no Brasil no desenvolvimento de métodos de elementos finitos estabilizados orientados à computação paralela e de alto desempenho para simulação de reservatórios de petróleo usando o PVM (Parallel Virtual Machine). A computação paralela é hoje amplamente empregada em simulação computacional de problemas de grande porte usando máquinas de memória distribuída como consequência da redução dos custos desses equipamentos e do desenvolvimento de métodos computacionais adequados a paralelização.

Em mecânica dos sólidos, o LNCC tem realizado vários projetos de pesquisa e desenvolvimentos, resultantes de convênios com o CENPES/PETROBRAS, coordenados pelo professor João Nisan Correia Guerreiro. Mais

precisamente o LNCC possui os seguintes termos de compromisso de contratos de projetos recentes com o CENPES/PETROBRAS em parceria com os gerentes responsáveis:

- CENPES 0050.0050576.09.2 / **2009** - Luiz Augusto Petrus Levy (Gerente de Métodos Científicos)
- CENPES 0050.0021576.06.2 / **2006** - Ricardo Luis Carneiro Beltrão (Gerente Geral de Pesquisa e Desenvolvimento de Produção)
- CENPES 0050.0011145.05.2 / **2005** - Álvaro Maia da Costa (Gerente de Métodos Científicos)
- CENPES 650.2.008.04.2 / **2004** - Ricardo Luis Carneiro Beltrão (Gerente Geral de Pesquisa e Desenvolvimento de Produção)
- CENPES 650.4.100.010 / **2002** - Carlos Tadeu da Costa Fraga (Gerente Executivo)

Mais recentemente o LNCC tem captado um volume significativo de recursos financeiros e materiais para a construção de laboratórios e ampliação da infraestrutura de pesquisa. Com recursos dos Fundos Setoriais, via FINEP, foi revitalizado e ampliado o Sistema Nacional de Computação de Alto Desempenho - SINAPAD, coordenado pelo LNCC que também é um Centro Nacional de Computação de Alto Desempenho - CENAPAD. Atualmente o SINAPAD coloca à disposição da comunidade científica brasileira cerca de 5 mil núcleos de processadores. Este significativo aporte de recursos computacionais, por um lado, torna possível a simulação computacional de problemas de grande porte, como aqueles típicos da área de Petróleo e Gás, e, por outro, demanda um enorme esforço de desenvolvimento de novos códigos, para tirar proveito do enorme potencial dessas máquinas.

Com recursos da PETROBRAS/CENPES, será iniciada no campus do LNCC, em Petrópolis, a construção de um laboratório de Computação e Visualização Científica através do projeto “Infra-Estrutura do Laboratório de Modelagem Computacional e Visualização em Engenharia do Petróleo”, coordenado pelo professor Abimael Loula, no âmbito da Rede Temática de Computação e Visualização Científica – Rede GALILEU, à qual o LNCC se associou no final de 2007.

A partir de 2008, o LNCC passou a integrar também a Rede Temática de Simulação e Gerenciamento de Reservatórios (Rede SIGER), igualmente apoiada pela PETROBRAS/ CENPES, com a aprovação dos projetos “Modelagem e Simulação Numérica de Escoamentos em Reservatórios Heterogêneos com Acoplamento Geomecânico” com período de dezembro/2009 a julho/2013 e “Simulação Numérica de Escoamentos Multifásicos em Carbonatos Heterogêneos Incorporando Assimilação de Dados e Acoplamento Geomecânico Com as Rochas Adjacentes: Aplicação ao Pré-Sal” com período de dezembro/2012 a dezembro/2017. No contexto deste projeto, a equipe coordenada pelo prof. Márcio Murad tem realizado simulações computacionais do acoplamento hidro-geomecânico nas formações geológicas que compõem o pré-sal brasileiro em geometrias realistas de formato de domos salinos obtidas por processamento sísmico fornecido pela Petrobras.

Os resultados numéricos obtidos pela equipe do LNCC são pioneiros a nível mundial e levam em conta os efeitos viscoelásticos dos domos salinos sobre as curvas de produção. A inserção do LNCC nesta rede gerou parcerias com os demais nós (PUC/RJ e UFPE) na área de Geomecânica Computacional de Reservatórios. Em conjunção com a coordenação da sub-rede de gás de xisto tais atribuições deram papel de destaque ao LNCC sendo atribuída a equipe e sobretudo ao coordenador o papel de gestão da rede SIGER.

A nucleação da equipe do LNCC nos projetos da rede temática SIGER tem estimulado a participação dos membros em conferências promovidas pela SPE Society (Society of Petroleum Engineering), tais como SPE –RSS (Reservoir Simulation Symposium). Após um rigoroso critério de seleção de trabalhos submetidos a equipe teve um trabalho aceito para apresentação oral sobre a Modelagem Hidro-Geomecânica de Recuperação Secundária de Petróleo no Pré-Sal. Nos eventos sediados na instituição destaca-se o LNCC Meeting on Computational Modeling onde periodicamente são realizados mini-simpósios sobre o tema de Modelagem Multiescala e Estocástica de Reservatórios de Petróleo, com participação de diversos pesquisadores de renome internacional.

Como consequência natural das atividades multi/interdisciplinares desenvolvidas no LNCC, em 30/03/1999 foi submetida a CAPES a proposta do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional apoiada fortemente nas áreas de Matemática Aplicada, Computação Científica e Modelagem com aplicações na Ciência do Petróleo.

O programa de doutorado iniciou-se em março de 2000 e o de mestrado em março de 2003. Ambos têm tido excelente procura por parte de graduados de diferentes áreas, tais como: Engenharia, Matemática, Física,

Computação, Biologia, dentre outras. Em 13 anos de Pós-Graduação, o LNCC formou 71 doutores e 104 mestres. Trabalhos de tese encontram-se em desenvolvimento nos seguintes temas com aplicação para o setor de Petróleo e Gás:

- Modelagem Computacional Hidro-Geomecânica de Reservatórios não convencionais de gás de xisto;
- Transporte de poluentes em solos e aquíferos;
- Propagação de ondas em formações geológicas;
- Computação Científica de Alto Desempenho;
- Caracterização de Propriedades de meios porosos por problemas inversos;
- Otimização;
- Métodos Numéricos e Análise Numérica.

Pode-se resumir a experiência do LNCC com o Setor de Petróleo, Gás Natural e como segue:

- Participação em duas Redes temáticas da PETROBRAS: *GALILEU* e *SIGER*;
- *15 Projetos institucionais específicos de P&D com o CENPES/PETROBRAS*;
- 17 Projetos científicos dentro do tema Petróleo e Gás Natural (3 vigentes);
- O grupo de pesquisadores do LNCC envolvido nesta proposta possui uma extensa produção científico-tecnológica com aplicação ao tema Petróleo e Gás: 250 publicações em periódicos indexados de nível internacional, 475 trabalhos em congressos e 177 apresentação de trabalhos em congressos;
- Em parceria com a UFPE, UNESP, UFRJ e UFRN a equipe do LNCC já esta diretamente envolvida com atividades relacionadas com a modelagem do “shale-gas” envolvendo os processos de fraturamento hidráulico e extração de gás de xisto;
- O corpo multidisciplinar de pesquisadores do LNCC participante dessa proposta é formado por especialistas das áreas das Engenharias, Computação Científica e Ciências Matemáticas, sendo três de nível **1A CNPq**, dois nível **1C CNPq** e quatro de nível **2 CNPq**. Pelo longo histórico da instituição nas suas atividades no setor de petróleo acima descrito o grupo possui potencial e competência compatíveis para o desenvolvimento de pesquisa e tecnologia inovadoras para a modelagem de reservatórios não-convencionais;
- O grupo de pesquisadores envolvidos possui conhecida projeção internacional tendo estabelecido consolidadas parcerias no tema de simulação de reservatórios não-convencionais com as instituições LEMTA/CNRS e ENTPE/CNRS (França) e Universidade de Wyoming (EUA)

2. EXECUTOR DO PROGRAMA OU CURSO

2.1. Setor Responsável pela Execução

Centro	Laboratório Nacional de Computação Científica – LNCC
Unidade	Não aplicável
Departamento	Não aplicável
Sigla	LNCC
Home page	http://www.lncc.br

2.2. Coordenador Indicado para o Programa ou Curso Proposto junto ao PRH-ANP/MCTI

Nome	Abimael Fernando Dourado Loula							
Cargo ou Função	Pesquisador Titular							
E-mail	aloc@lncc.br							
Endereço	Av. Getúlio Vargas, 333, Quitandinha							
CEP	25.651-075	Cidade	Petrópolis				UF	
DDD	24	Tel	2233-6018			Fax	2231-6124	
<i>Experiência na gestão de cursos e/ou programas de pesquisa:</i>								
Experiência na Direção e Administração								
<ul style="list-style-type: none"> • Chefe da Coordenação de Matemática Aplicada, (CMA-LNCC) 07/1997-06/2001; • Diretor Interino do LNCC, 07/2006-09/2007. 								
Experiência na Gestão e Coordenação de Cursos								
<ul style="list-style-type: none"> • Coordenador da Pós-Graduação em Modelagem Computacional, 03/2002- 06/2006; 								
Experiência na Gestão e Coordenação de Projetos de Pesquisa e Intercâmbio								
<ul style="list-style-type: none"> • Infra-Estrutura do Laboratório de Modelagem Computacional e Visualização em Engenharia do Petróleo, no âmbito da Rede GALILEU do CENPES/PETROBRAS, 2008-2011. • Modelagem Computacional em Engenharia do Petróleo, Projeto Cientista do Nosso Estado, financiado pela FAPERJ, 2009-2012. • Modelagem Computacional e Análise Numérica em Problemas de Engenharia, Programa Nacional de Pós-Doutorado - PNPd, financiado pelo CNPq, 2008-2011 • Propagação e Espalhamento de Ondas. Modelagem Computacional e Análise Numérica, Programa Nacional de Pós-Doutorado - PNPd, financiado pela FAPERJ e CAPES, 2009-2012 • INCT- Instituto Nacional de e-Ciências em Modelagem Computacional - aprovado pelo CNPq em 2009 (aguardando financiamento) • Projeto PRONEX: Modelagem, Análise e Simulação Computacional em Engenharia e Ciências Aplicadas, coordenação do Tema 2: Modelagem, Análise e Simulação Computacional de Fluxos em Meios Porosos, 1998-2001 • Projeto Integrado de Pesquisa (CNPq), Métodos e Computacionais para Problemas de Escoamentos, 1998-2000; • Projeto Integrado de Pesquisa (CNPq), Métodos Computacionais para Problemas de Escoamentos, 1996-1998; • Projeto Integrado de Pesquisa (CNPq), Novos Métodos Computacionais Aplicados a Problemas de Escoamento (1994-1996); • Projeto Integrado de Pesquisa (CNPq), Análise Numérica de Escoamentos Lentos (1992-1994); • Análise Dinâmica de Componentes de Reatores Nucleares. Convênio CNPq/CNEN. LAC/CBPF (1977-1979); • Análise Dinâmica de Tubulações e Cascas, Convênio CNPq/CNEN. DPD/LNCC (1980-1982); • Análise Estrutural de Componentes de Reatores Nucleares, Convênio CNPq/CNEN. DPD/LNCC (1983-1984); • Convênio de Cooperação e Intercâmbio Científico entre o LNCC/CNPq e o Instituto de Matemática da UFRJ (1989); • Convênio LNCC/CENPES/PETROBRAS, Projeto: Métodos de Elementos Finitos Aplicados a Simulação de Reservatórios de Petróleo, como parte do convênio LNCC/CENPES/PETROBRAS (1992-1994); • Simulação Numérica de Injeção de Traçadores em Campos de Petróleo pelo Método dos Elementos Finitos, como parte da cooperação científica mantida pelo LNCC/CNPq com o CENPES/PETROBRAS e a COPPE/UFRJ (1994-1996). 								

Observação: O Coordenador deverá apresentar o Currículo Resumido conforme item 8.

2.3. Secretaria do Programa ou Curso

Nome do responsável		Ana Neri Fernandes Aquino			
E-mail		posgrad@lncc.br			
Endereço		Av. Getúlio Vargas, 333, Quitandinha			
CEP	25.651-075	Cidade	Petrópolis		UF RJ
DDD	24	Tel	2233-6024	Fax	2233-6167

2.4. Membros da Comissão Gestora dos Recursos do PRH-ANP/MCTI (não é necessário preencher na fase de consulta)

Observação: Deverão ser indicados, além do Coordenador, mais dois membros, no mínimo. Contudo, é recomendável a indicação de pelo menos mais um membro, uma vez que em determinados processos são requeridas três assinaturas. É recomendável também a participação de representantes das outras áreas envolvidas com o Programa.

Nome		Abimael Fernando Dourado Loula			
Cargo ou Função		Pesquisador Titular			
E-mail		aloc@lncc.br			
Endereço		Av. Getúlio Vargas, 333, Quitandinha			
CEP	25.651-075	Cidade	Petrópolis		UF RJ
DDD	24	Tel	2233-6018	Fax	2231-6124

Observação: apresentar o Currículo Resumido conforme item 8.

Nome		Marcio Arab Murad			
Cargo ou Função		Pesquisador Titular			
E-mail		murad@lncc.br			
Endereço		Av. Getulio Vargs, 333, Quitandinha			
CEP	25.651-075	Cidade	Petrópolis		UF RJ
DDD	24	Tel	2233-6149	Fax	2233-6165

Observação: apresentar o Currículo Resumido conforme item 8.

Nome		João Nisan Correia Guerreiro			
Cargo ou Função		Tecnologista Senior			
E-mail		joao@lncc.br			
Endereço		Praia de Icaraí, 91/906			
CEP	24.230-000	Cidade	Niterói		UF RJ
DDD	24	Tel	2233-6166	Fax	2233-6165

Observação: apresentar o Currículo Resumido conforme item 8.

 	Página 7 / 45
Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013	

<i>Nome</i>	Paulo Antonio Andrade Esquef				
<i>Cargo ou Função</i>	Pesquisador Adjunto				
<i>E-mail</i>	pesquef@lncc.br				
<i>Endereço</i>	Rua Victor Levy, 77				
<i>CEP</i>	25645-050	<i>Cidade</i>	Petrópolis		<i>UF</i> RJ
<i>DDD</i>	24	<i>Tel</i>	2233-6113	<i>Fax</i>	(24) 2231-5595

Observação: apresentar o Currículo Resumido conforme item 8.

<i>Nome</i>	Sandra Mara Cardoso Malta				
<i>Cargo ou Função</i>	Pesquisador Associado				
<i>E-mail</i>	smcm@lncc.br				
<i>Endereço</i>	Raimundo Correia, 27/902				
<i>CEP</i>	22.040-040	<i>Cidade</i>	Rio de Janeiro		<i>UF</i> RJ
<i>DDD</i>	24	<i>Tel</i>	2233-6110	<i>Fax</i>	2233-6124

Observação: apresentar o Currículo Resumido conforme item 8.

3. PROGRAMA PROPOSTO

3.1. Título do Programa

Modelagem Computacional Hidro-Geomecânica de Reservatório Não-Convencionais

3.2. Abrangência do Programa

Título do Curso	Título da Especialização com Ênfase no Setor de Petróleo, Gás Natural e biocombustíveis (1)	Código (2) do Curso/Espec.	Nível (3)			Nº alunos previstos
			GRA	MSc	DSc	
Mestrado em Modelagem Computacional	Modelagem Computacional Hidro-Geomecânica de Reservatório Não-Convencionais	ME		X		04
Doutorado em Modelagem Computacional	Modelagem Computacional Hidro-Geomecânica de Reservatório Não-Convencionais	DO			X	03

Observações: Acrescentar mais linhas, se necessário

- (1) Caso o curso ofereça mais de uma especialização, indicar cada especialização em linha separada. Entenda-se “especialização” como área de concentração.
- (2) O código do curso / especialização é de livre apresentação (formato) da Instituição, conforme seus procedimentos.
- (3) Assinalar os níveis correspondentes com um “X”

3.3. Outras Áreas da Instituição Envolvidas com o Programa

Código do Curso/Espec.	Centro	Unidade / Departamento	Código da Disciplina
Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica

Observação: Acrescentar mais linhas, se necessário

3.4. Justificativa da Proposta

Elaborar um texto esclarecendo os motivos pelos quais o programa está sendo ofertado, evidenciando os benefícios que oferece para a clientela-alvo, as pesquisas realizadas para sua definição e as razões que motivaram a Instituição a executá-lo. Demonstrar a relevância da proposta registrando contatos efetivamente estabelecidos junto a empresas do segmento proposto (estabelecimento da demanda) e, que, justificariam a implementação do programa. Também é importante salientar as teorias/tendências atuais que fundamentam o referido programa.

Dados concretos podem enriquecer a justificativa como também outras informações que sejam pertinentes.

A formação de recursos humanos altamente qualificados em áreas estratégicas é primordial no atual estágio de desenvolvimento do Brasil. Dentre estas áreas estratégicas destaca-se a de produção de energia particularmente relacionada à produção de petróleo e gás natural com foco em métodos de recuperação não convencionais. Apoiado em suas competências nas Engenharias, Ciências Matemáticas e da Computação, o LNCC se consolidou como instituição líder em Modelagem Computacional e Computação Científica. Atuando em pesquisa, desenvolvimento, formação de recursos humanos qualificados e como provedor de recursos computacionais de alto desempenho, em conformidade com a sua missão institucional, o LNCC participa de longa data e *ativamente, de projetos nacionais, multi-institucionais e multidisciplinares, que envolvem instituições de pesquisa e ensino, além do MME, MCTI e PETROBRAS/CENPES.*

O LNCC entende que a oferta dos cursos de Mestrado e Doutorado com ênfase na Modelagem Computacional de Reservatórios Não Convencionais, objetiva:

- (1) Formar recursos humanos altamente qualificados para atender a demanda do setor *de Petróleo e Gás;*
- (2) Ampliar suas atividades de pesquisa em áreas estratégicas;
- (3) Desenvolver novas formulações e metodologias computacionais orientadas para simulação de processos avançados de recuperação de petróleo e gás em reservatórios não convencionais;
- (4) Atender a crescente demanda de candidatos aos programas de Mestrado e Doutorado em Modelagem Computacional do LNCC.
- (5) Por insuficiência de bolsas de mestrado e de doutorado, o Programa Modelagem Computacional do LNCC não tem conseguido absorver a demanda qualificada de candidatos.

Como mostram as tabelas anexas, no período de 2010 a 2012 inscreveram-se um total de 308 candidatos ao mestrado e 139 ao doutorado. Considerando as bolsas disponíveis no período, financiadas pelo CNPq, CAPES e FAPERJ, o programa pode absorver apenas 48 alunos de mestrado e 46 alunos de doutorado.

Na área contemplada por este edital, o LNCC tem capacidade de absorver pelo menos mais 4 alunos de mestrado e 3 de doutorado. Estes novos alunos terão uma formação multidisciplinar, com ênfase em Modelagem Computacional de Reservatórios Não Convencionais, de acordo com a proposta deste programa.

Além de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e formação de mestres e doutores, através de convênios com outras instituições, o corpo pesquisadores do LNCC atua fortemente em programas de graduação e de iniciação científica. Destaca-se o Instituto Superior de Tecnologia em Ciência da Computação de Petrópolis (ISTCCP), instalado no próprio campus do LNCC, originário de convênios com a FAETEC do Rio de Janeiro. Através do PIBIC (Programa Institucional *de Bolsas de Iniciação Científica*), o LNCC interage fortemente com programas de Graduação de Faculdades e Universidades, públicas e privadas do Rio de Janeiro (UFF, UFRJ, UFRRJ, Universidade Estácio de Sá, Universidade Católica de Petrópolis, Instituto Superior de Tecnologia em Ciência da Computação de Petrópolis), da Bahia (UFBA), de Minas Gerais (UFJF), do Paraná (UFPR) e do Rio Grande do Norte (UFRN), concedendo em média 30 bolsas de iniciação científica por ano. Sendo oriundos de cursos das Engenharias, Ciências da Computação e Matemáticas, Sistema de Informação e Tecnologia, estes alunos de IC poderão se beneficiar direta e indiretamente deste Programa de Recursos Humanos da ANP.

Deste modo, esta proposta é justificada pelos seguintes fatos:

- A simulação de processos de recuperação de petróleo e gás natural em reservatórios não convencionais demanda pesquisa, formação de recursos humanos e desenvolvimento de novas metodologias computacionais;
- Os futuros egressos dos cursos de mestrado e doutorado no escopo deste edital poderão atuar na própria Petrobras, tendo em vista a demanda de profissionais cada vez mais qualificados por empresas do setor Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, no entorno da Petrobras, como também em outras empresas, nacionais e internacionais;

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

- O LNCC está capacitado para contribuir em pesquisa, desenvolvimento e formação de recursos humanos na área de modelagem computacional de reservatórios não convencionais;
- Cerca de 20 doutores e 25 mestres egressos do LNCC foram orientados por pesquisadores participantes desta proposta, e em linha com temas com aplicação para o setor de Petróleo e Gás;
- Existe uma demanda qualificada de candidatos aos cursos de Mestrado e Doutorado Modelagem Computacional do LNCC que não tem sido atendida por insuficiência de bolsas de mestrado e doutorado;

Doutorado

Ano	Candidatos	Matriculados
2010	42	18
2011	50	18
2012	47	10

Mestrado

Ano	Candidatos	Matriculados
2010	110	15
2011	104	17
2012	94	16

3.5. Inserção Regional

Descrever de que forma a Instituição se encontra inserida regionalmente, considerando suas relações com o parque industrial instalado (convênios, contatos, projetos cooperativos) e como pretende tornar-se fator de impacto regional inovador, através do programa proposto. Citar exemplos de empresas do setor que poderão se tornar demandantes efetivas da mão-de-obra especializada composta por ex-bolsistas do PRH-ANP/MCTI

Nos últimos 10 anos, surgiram no país polos de Tecnologia da Informação com relevância internacional, e a cidade de Petrópolis foi considerada em reportagem da revista Veja de 08 de outubro de 2008 como um dos 7 polos tecnológicos mais importantes do país. Sem dúvida o Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC, funcionando em Petrópolis desde 1998, teve grande importância na construção desta visão.

Consolidado como uma instituição líder em Computação Científica e Modelagem Computacional no País, o LNCC atua como unidade de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico do MCTI e como órgão governamental provedor de infraestrutura computacional de alto desempenho para a comunidade científica e tecnológica nacional. Isto aconteceu como resultado de sua proposta pioneira dentro do quadro das ciências matemáticas e computacionais de então, e da qualidade que sempre imprimiu às suas atividades de pesquisa e prestação de serviços.

O LNCC também participa do “Movimento Petrópolis Tecnópolis (MPT)”, desde sua criação em 1999. Esse movimento visa ao desenvolvimento social e econômico da região, através da atração de empresas e instituições de base tecnológica, e tem por meta contribuir para a geração de riqueza e para o desenvolvimento regional sustentável. Atualmente o LNCC é representado no Conselho Gestor do MPT pelo Dr. Pedro Dias, atual diretor do LNCC e pelo Tecnologista Flavio Toledo, que exerce a função de gestor de inovação tecnológica.

O especial momento que vive o município na área de Ciência, Tecnologia e Inovação tem demandado ainda mais apoio à criação de novos empreendimentos. Neste sentido, o LNCC ampliou a infraestrutura de sua Incubadora de empresas para abrigar novos projetos tecnológicos gerados na região. Criada em 2005 com a finalidade de abrigar e fomentar a criação de empresas que transformem conhecimentos em produtos comerciais inovadores e competitivos, a Incubadora conta com 3 empresas residentes e lançou um novo edital para a seleção de mais 6 empresas.

Ainda como iniciativa para fortalecer a região como eixo inovador em C&T, o LNCC e as instituições parceiras do MPT lançaram o projeto do Parque Tecnológico da Região Serrana (PTRS). Tendo como instituição-âncora o LNCC, o PTRS visa atrair para a região serrana empresas de base tecnológica e centros de pesquisa que desenvolvam P&D em áreas afins com o Instituto e com a base empresarial organizada da região.

O Plano de Negócios do PTRS foi elaborado com o apoio do SEBRAE-RJ e o projeto encontra-se atualmente na fase de prospecção de recursos para a aquisição do terreno e a construção da sede. O Parque será construído no bairro do Quitandinha, em Petrópolis, e terá como foco as áreas de Computação de Alto Desempenho, Computação Científica aplicadas aos setores de Saúde, Petróleo & Gás e Testes e Validação de Softwares.

Em sua concepção final, o Parque ocupará dois terrenos próximos com área total de 31.400m². No terreno 1, localizado em frente ao LNCC, com 12.000 m², está prevista a construção de uma universidade federal, provavelmente a UFF (Universidade Federal Fluminense), cujos entendimentos estão bastante avançados. No terreno 2, com 19.400 m², localizado ao lado do palácio Quitandinha, serão construídos os módulos tecnológicos, que também abrigará um museu para a Ciência e Tecnologia de Petrópolis.

Além das iniciativas mencionadas, o LNCC também integra o NIT Rio (Núcleo de Inovação Tecnológica), juntamente com os demais Institutos no MCTI no Rio de Janeiro. O NIT Rio tem como finalidade gerir as políticas de inovação dessas instituições, conforme previsto na Lei de Inovação Tecnológica (Lei 10.973/04), e é responsável pela elaboração de portfólio, assim como plano de negócio das pesquisas desenvolvidas pelo instituto. Isto permite que seus resultados alcancem o setor produtivo, tornando essas instituições participantes nos processos de inovação tecnológica e estimulando o desenvolvimento de produtos e serviços regionais com ciência agregada e protegidos por lei.

O LNCC também participa do Projeto “Rede Metropolitana de Dados” desenvolvido em parceria com o Movimento Petrópolis Tecnópolis, a Prefeitura de Petrópolis, a Universidade Católica de Petrópolis e a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, e que tem como objetivo implementar em toda a região metropolitana do Município uma rede de dados de alta velocidade. O projeto encontra-se atualmente na fase de implantação da fibra óptica na região metropolitana do município.

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

Vale mencionar ainda o Projeto “Fabrica Escola de Software e Testes - FEST“, que tem por objetivo acrescentar elementos básicos do conhecimento científico-tecnológico à formação profissional continuada dos alunos do ensino médio e ensino superior. Esse projeto cria em Petrópolis um ambiente que formará o profissional de TI do mundo moderno, isto é, um profissional capaz de produzir e trabalhar com tecnologias inovadoras. Pretende-se com este projeto formar mão de obra capaz de preencher quantitativamente e qualitativamente os perfis profissionais necessários às empresas de médio e grande porte, principalmente em atendimento à futura demanda do Parque Tecnológico (PTRS).

Em meados de janeiro de 2000, a FAETEC – Fundação de Apoio à Escola Técnica da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, que tem larga experiência de atuação com escolas técnicas veio agregar esforços com o LNCC, no sentido de viabilizar este programa de educação profissional técnica, inédito no país, de formação em nível médio e graduação, de um profissional com perfil multidisciplinar.

Em janeiro de 2002 foi firmado o Convênio de Cooperação Técnica entre o LNCC e a FAETEC permitindo que em 2003 fosse inaugurado o Instituto Superior de Tecnologia em Ciência da Computação de Petrópolis - ISTCCP. Em 2008 foi renovado o Convênio de Cooperação Técnica entre LNCC e FAETEC, permitindo a criação do Centro de Educação Profissional em Tecnologia da Informação – CPTI, inaugurado em julho de 2008.

O ISTCCP dedica-se a formação profissional tecnológica de nível superior. Conta hoje com 300 alunos, tendo já formado desde sua criação 180 alunos. Desses alunos egressos, alguns foram absorvidos pelas empresas locais e outros estão cursando, ou já terminaram, mestrado em programas de excelência como o do IME, da PUC-RJ e da UFRJ.

O curso do ISTCCP funciona em dois turnos: manhã e noite. Cada turma do ISTCCP possui no máximo 30 alunos. Essas entradas são realizadas através de concurso organizado pela FAETEC. O ISTCCP possui hoje aproximadamente 120 alunos estagiando em empresas da região e em projetos científico-tecnológicos do LNCC. Nesta direção, o LNCC está em linha com o crescimento econômico do Rio de Janeiro e do País, aliado ao movimento de interiorização da economia do estado, em particular, em decorrência das atividades ligadas à extração de petróleo e de gás natural da Bacia de Campos localizada na região Norte Fluminense, que fica também próxima da região Serrana. Essas atividades econômicas estão inseridas na **política industrial, tecnológica e de comércio exterior do MCTI, que no LNCC consiste em:**

- Desenvolver metodologias, softwares e protótipos na área de Petróleo & Gás;
- Desenvolver aplicações de tecnologia da informação e comunicação em monitoramento ambiental;
- Desenvolver, aplicar e disseminar novos métodos, tecnologias e softwares nas áreas de Bioinformática e Biologia computacional;
- Especificar, desenvolver, disponibilizar e difundir sistemas computacionais para a área de Saúde.

A formação multidisciplinar vem sendo apontada por especialistas em educação, especialistas da indústria e em políticas públicas, como a principal formação de recursos humanos do novo milênio. O PRH/ANP no LNCC irá contribuir para o desenvolvimento do parque industrial de alta tecnologia de Petrópolis através da absorção de mão de obra altamente qualificada, potencializando o desenvolvimento regional de forma sustentável. Os alunos poderão também explorar a incubadora de empresas de base tecnológica (“Incubadora do LNCC”) do LNCC para transformar conhecimentos e tecnologias geradas em seus trabalhos em novos produtos e processos de alto valor agregado, e sua inserção no mercado nacional e internacional.

No Brasil, só recentemente o setor privado começa a contratar profissionais com doutorado. Assim sendo, a grande maioria dos doutores brasileiros tem sido absorvida por universidades e centros de pesquisa públicos. Os egressos do programa de pós-graduação do LNCC têm sido normalmente atraídos por universidades, em diferentes estados (Pará, Amapá, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul), e por centros de pesquisa (CENPES, INMETRO, LNCC, FIOCRUZ, INPE, IME, DHN, INEA), através de concursos públicos. Alguns dos nossos graduados com formação em Modelagem Computacional em Engenharia do Petróleo fazem parte de grupos de pesquisa em universidades (UFRN) desenvolvendo atividades estratégicas para o setor de Petróleo & Gás. Outros deram início à nucleação de grupos de pesquisa em universidades federais (UFJF, UFES-São Mateus, UFF-Volta Redonda) tendo sido inclusive contemplados com bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq em temas da área de simulação de reservatórios de petróleo. Esta disseminação de conhecimento no setor, pode se estender não apenas a estados da Região Sudeste, mas também nas demais regiões do Brasil, garantindo uma base futura de conhecimento, e atendendo à demanda do setor por mão de obra pensante, qualificada e produtiva.

Uma outra ação consolidada no LNCC em nível de inserção regional ocorre via projetos de concessão de bolsas de iniciação científica (IC) no escopo do PIBIC (*Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica*), que abrange programas de Graduação de Faculdades e Universidades públicas e privadas em vários estados da Federação, como: Rio de Janeiro (UFF, UFRJ, UFRRJ, Universidade Estácio de Sá, Universidade Católica de Petrópolis, Instituto Superior de Tecnologia em Ciência da Computação), Bahia (UESC), Minas Gerais (UFJF), Paraná (UFPR), Rio Grande do Norte (UFRN). Em 2013 o LNCC concedeu 30 bolsas PIBIC. No período 1998-2013 o número total de alunos atendidos com bolsas PIBIC superou 350 contemplados, ou seja, uma média de 27 alunos realizando trabalhos no nível de graduação com bolsas PIBIC concedidas pelo LNCC.

3.6. Atualização Tecnológica

Informar como a Instituição pretende acompanhar o estado-da-arte das tecnologias envolvidas com os cursos propostos, compreendendo a permanente atualização do conhecimento e treinamento do corpo docente; a atualização de instrumentos, equipamentos e plantas piloto; e a oferta de programas de atualização tecnológica para ex-alunos.

Sendo uma unidade de pesquisa do MCTI, o LNCC possui uma excelente biblioteca que está em constante atualização de seu acervo para atender a demanda por atualização tecnológica e científica. Conta atualmente com aproximadamente 10.300 livros impressos, 7500 livros eletrônicos, é assinante de 82 periódicos técnico-científicos com ênfase em áreas como: Computação Científica, Matemática Aplicada, Mecânica Aplicada, Teoria dos Sistemas e Controle, Ciência da Computação, Estatística e Biomatemática. Esse acervo é composto por periódicos, teses, relatórios de pesquisa e obras de referência (dicionários, bibliografias, glossários, etc). Dentre os títulos e periódicos atualmente disponíveis a biblioteca do LNCC assina o periódico "SPE Journal". O LNCC diretamente, ou através do MCTI, aplica entre R\$300.000 e R\$500.000/ano na manutenção do acervo bibliográfico.

O LNCC conta com um programa de pós-doutorado, que complementa a formação de recém-doutores e com um programa de pesquisadores visitantes, que recebe na instituição pesquisadores com reconhecido conhecimento em áreas de interesse específico e estratégico, como aqueles da rede temática da PETROBRAS: GALILEU e SIGER. Ao longo do ano, o LNCC recebe em média 25 pesquisadores entre pós-doutores e recém-doutores e 40 pesquisadores no programa de visitantes da instituição. Além disso, dispõe de um plano anual de conferências técnico-científicas, destinadas a complementar a formação dos alunos. Rotineiramente o LNCC organiza encontros científicos onde são abordados temas no estado da arte nas suas áreas de atuação.

A troca de informações, através de projetos de cooperação, entre o LNCC e diversas instituições acadêmicas do Brasil e do exterior tem sido uma fonte constante de atualização do conhecimento nas áreas de interesse comum. A essa série de atividades técnico-científicas soma-se as várias ações afirmativas do LNCC na busca pela atualização tecnológica em sintonia com a indústria e a academia.

Nesta direção, tem sido de grande relevância a cooperação do LNCC com o CENPES/PETROBRAS com quem há 20 anos desenvolvem-se atividades conjuntas em áreas como a simulação de reservatórios e na análise de dutos com defeitos ou com geometria não usual. Com a entrada do LNCC nas redes SIGER (Simulação de Reservatórios) e GALILEU (Visualização e Computação científica) esta cooperação foi ainda mais incrementada traduzindo-se em uma atualização constante dos conhecimentos na área de Petróleo e Gás, em particular no que tange os problemas advindos do pré-sal e ao gás de xisto

Para facilitar a ilustração do apresentado anteriormente listamos, a seguir, alguns projetos científico-tecnológicos vigentes e realizados com o CENPES/PETROBRAS:

Em andamento

- Simulação Numérica de Escoamentos Multifásicos em Carbonatos Heterogêneos Incorporando Assimilação de Dados e Acoplamento Geomecânico Com as Rochas Adjacentes: Aplicação ao Pré-Sal (12/2012 a 12/2017)
- Caracterização, Modelagem Multiescala e Simulação Numérica de Reservatórios não Convencionais de Gás em Folhelhos (11/2012 a 11/2015)
- Cálculo de Deformações em Dutos com Amassamentos

- Infra-Estrutura do Laboratório de Modelagem Computacional e Visualização em Engenharia do Petróleo

Realizado

- Modelagem e Simulação Numérica de Escoamentos em Reservatórios Heterogêneos com Acoplamento Geomecânico.
- Análise Local de Dutos Corroídos Submetidos a Carregamentos Cíclicos.
 1. Análise por Elementos Finitos de um Riser de Perfuração com Defeitos de Corrosão
- Avaliação de Dutos Corroídos com Defeitos Curtos: Análise por Elementos Finitos e Defeitos Circunferenciais
- Interação de Defeitos em Dutos Corroídos.
- Dutos aquecidos Com Geometria Inicial em Zig-Zag.
- Interação de Defeitos em Dutos Corroídos
- Estudo da Sensibilidade do Duto em Zig-Zag Quando Submetido a Variações de Temperaturas.
- Método Analítico para Validação Estrutural de Dutos Corroídos com Defeitos Longos.
- Simulação Numérica de Injeção de Traçadores em Reservatórios de Petróleo.

3.7. Infra-estrutura Física

Descrever, de forma sucinta, a infra-estrutura física (salas para alunos de graduação e pós-graduação com mesas individuais, laboratórios, instrumentos, equipamentos, instalações piloto, bibliotecas, laboratório de informática) disponível para a realização dos cursos e desenvolvimento dos trabalhos dos alunos.

As atuais instalações físicas do LNCC compreendem aproximadamente 11.000 m² de área útil (salas, auditórios e laboratórios). Essas instalações foram construídas visando a mudança do LNCC para a cidade de Petrópolis em 1998, quando então o LNCC possuía aproximadamente 130 (cento e trinta) pessoas em seu quadro de pessoal, incluindo servidores públicos, estagiários, terceirizados e bolsistas. Desde então, com o crescimento das suas atividades de pesquisa e desenvolvimento, a criação do seu programa de Pós-Graduação em 2000 e a hospedagem desde 2002 de um curso de ensino tecnológico de nível superior por intermédio de convênio com a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) do Rio de Janeiro, o quadro de pessoal da instituição cresceu abruptamente. Atualmente, 440 (quatrocentos e quarenta) pessoas, aproximadamente, frequentam diariamente o LNCC.

Tendo em vista sua tradicional linha de atuação junto à comunidade de pesquisadores brasileiros, o LNCC coordena, por delegação do MCTI, o SINAPAD (Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho). O SINAPAD é uma rede de centros de computação de alto desempenho, geograficamente distribuídos capaz de responder à demanda de ensino e pesquisa por processamento de desempenho realmente elevado e por alta capacidade de armazenamento e recuperação de dados, com segurança, facilidade de acesso e confiabilidade. São nove (9) unidades, denominadas "Centros Nacionais de Processamento de Alto Desempenho" (CENAPADs), operadas pela UFRGS, UFMG, UFC, UNICAMP, UFRJ, UFPE, INPE e INPA, além do próprio LNCC., que exerce também a função de CENAPAD/RJ (Centro de Processamento de Alto Desempenho no Rio de Janeiro). O SINAPAD conta atualmente com uma infraestrutura com capacidade agregada de processamento da ordem de 153 Teraflops (instruções de ponto flutuante por segundo), e com capacidade agregada de armazenamento da ordem de 2,7 Petabytes.

O CENAPAD/RJ do LNCC provê a seguinte infraestrutura básica a seus usuários internos e externos:

- Sun Blade 6800, com 576 núcleos e 1.152 Gigabytes de memória;
- SGI XE 340, com 240 núcleos e 720 Gigabytes de memória;
- SGI XE 340, com 1.200 núcleos;
- BULL HPC, com 1.100 núcleos;

- SGI XE 340, com GPUs;
- SGI Atix UV

No total, são aproximadamente 65 Teraflops de capacidade, que utilizam um conjunto atualizado de ferramentas de software para o desenvolvimento das aplicações que requerem alto poder computacional e recursos avançados de visualização.

Para armazenamento de dados, estão disponíveis 500 Terabytes em discos.

O LNCC também possui um ambiente de virtualização contando com 3 servidores DELL PowerEdge R810, cada um contando com 24 Cores e 164 Gigabytes de memória, em um ambiente VMware vSphere 4. Além disso, está no LNCC um dos principais pontos de entroncamento de conexões de redes acadêmicas no Brasil, o que lhe confere situação privilegiada em termos de conectividade, tanto a nível regional quanto nacional e internacional.

Para operação e manutenção dos recursos computacionais acima mencionados o LNCC possui hoje em seu quadro 1 Analista, 7 Tecnologistas e 5 Assistentes em C&T, todos em nível superior, em regime de dedicação exclusiva. Além disso, o LNCC conta com 18 contratados para serviço e manutenção de redes e suporte.

A Biblioteca do LNCC, reconhecidamente de referência nacional, é especializada nas áreas de interesse do projeto ANP/PRH, tais como: Computação Científica, Matemática Aplicada, Mecânica Aplicada, Teoria dos Sistemas e Controle, Ciência da Computação, Estatística, Otimização, Hidro-geomecânica. Seu acervo é composto de cerca de 10.300 livros impressos, 7500 títulos eletrônicos, 420 títulos de periódicos, teses, relatórios de pesquisa e obras de referência (dicionários, bibliografias, glossários, etc). Para o funcionamento dessa infraestrutura a Biblioteca, com capacidade de expansão, conta com uma equipe de um (01) bibliotecário, um (01) secretário e um (01) assistente.

O LNCC conta com 02 laboratórios exclusivos que atendem seus alunos IC (PIBIC), de Doutorado e de Mestrado, no desenvolvimento de tópicos de pesquisa, como aqueles no escopo do PRH/ANP. Os laboratórios possuem 25 computadores PC Duocore com 4Gb de memória e 500 Gb de disco rígido ligados a uma rede cabeada Gygabit, impressoras compartilhadas e data-shows. Em 2013-2014 essas máquinas serão substituídas por estações de trabalho avançadas com Processador intel-core i5-2400, 3.10 GHz, 6MB cache, 8 GB memória DDR3, HDD de 500GB, placa de vídeo com 1gb memória e monitores LED de 23". Todos os computadores possuem sistemas Linux e Windows compartilhados e recursos de softwares tais como: Matlab, Maple, Mathematica e etc; programa para visualização científica, além de compiladores

O LNCC disponibiliza ainda 23 escritórios para os alunos desenvolverem suas atividades (compartilhadas em média por 04alunos) com acesso a uma rede cabeada Gygabit e outra sem fio, ventiladores e telefone No total são 6 salas de aula equipadas com projetor multimídia, ligado à rede cabeada Gygabit; 1 auditório com capacidade para 112 pessoas, e um maior para 200 pessoas. A estrutura do LNCC conta ainda com para uma sala para vídeo conferência frequentemente utilizada para o desenvolvimento de atividades interinstitucionais em níveis nacional e internacional.

3.8. Infra-estrutura Administrativa

Descrever, de forma sucinta, a infra-estrutura administrativa disponível e serviços oferecidos para os alunos (programas de estágio, intercâmbio, divulgação de eventos, sistema de comunicação com ex-alunos, correio eletrônico, etc)

A infraestrutura administrativa da Pós-graduação do LNCC conta atualmente com uma ampla secretaria, com 04 funcionários para atender os 97 alunos matriculados, computadores para cada funcionário, com acesso a intranet do LNCC e, também, a internet, pela rede cabeada Gygabit, e 02 linhas de telefone. Uma equipe de suporte, com 03 membros, dá assistência (instalação e suporte técnico) aos equipamentos das salas públicas e salas de aulas, assim como aos equipamentos instalados nas salas dos alunos.

Cabe a secretaria gerenciar as bolsas dos alunos de IC (PIBIC), Mestrado e Doutorado junto às agências de fomento CAPES, CNPq e FAPERJ. Além disso, a secretaria auxilia diretamente a organização e divulgação anual dos seguintes eventos, que promovem o intercâmbio entre os alunos da Pós-graduação do LNCC com instituições de ensino e pesquisa do Brasil e do Exterior, e também de programas de Graduação em áreas afins:

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

- a) Programa de Verão do LNCC (Janeiro-Fevereiro): engloba, por exemplo, as atividades: Disciplinas Regulares da PG;
- b) Jornada PIBIC/CNPq (Agosto/Setembro);
- c) Minicursos, Palestras e Conferências
- d) Cursos de Extensão Universitária (todo o ano)

A infraestrutura administrativa existente da Pós-graduação do LNCC tem plena condição de absorver as atividades de secretaria oriundas do PRH/ANP. Por exemplo, as seguintes atividades: programas de estágio, intercâmbio, divulgação de eventos (nacional e internacional), sistema de comunicação com ex-alunos (intranet do LNCC), correio eletrônico já são coordenadas atualmente pela secretaria de Pós-graduação do LNCC.

Os projetos de pesquisa concretizam intercâmbios efetivos com pesquisadores de outras instituições, o LNCC possui convênios formais com várias universidades e institutos de pesquisa brasileiros (UFRJ, UFPR, CBPF, UFRN, UFRGS, INPA, INPE, etc.) e algumas importantes universidades nos Estados Unidos, Canadá, França, China, Portugal, Suíça, Espanha e Argentina. Esta característica explica o grande número de participantes de outras instituições de pesquisa nacionais e internacionais que aparecem nos trabalhos liderados pelos docentes do LNCC. Este fato se reflete também no intercâmbio de alunos entre o LNCC e outras instituições de Pós-Graduação, totalizando 09 alunos no ano de 2012. Embora trata-se de estadias de curto período, não se enquadrando em esquemas de bolsa sanduiche, isto é um reflexo do movimento da comunidade de pesquisadores do LNCC no sentido de promover intercâmbios institucionais. No ano de 2012 tivemos 3 doutorandos que saíram com bolsa de Doutorado-Sanduiche para o exterior para as seguintes instituições: Universidade da Letônia, Universidade do Texas, Universidade de Manchester. Também, em 2012, foram formalizados acordos de cooperação entre o LNCC e instituições nacionais e internacionais (Chile, Espanha, USA, Argentina, China e etc), os quais podem se converter em projetos efetivos que promovam intercâmbio de informações, desenvolvimento, pesquisa e formação de recursos humanos.

4. BOLSAS PRETENDIDAS

Indique a quantidade desejável de bolsas para atender à demanda dos alunos de especialização com ênfase no setor petróleo, gás e biocombustíveis, considerados os requisitos indicados no Edital .

<i>TIPOS DE BOLSAS</i>	<i>SIGLA</i>	<i>Período Máximo (meses) (1)</i>	<i>VALOR MENSAL</i>	<i>QUANTIDADE</i>
<i>Graduação, (a partir do 5º período, inclusive)</i>	<i>GRA</i>	<i>24</i>	<i>R\$ 600,00</i>	4
<i>Mestrado</i>	<i>MSc</i>	<i>24</i>	<i>R\$ 1.640,40</i>	4
<i>Doutorado (até aprovação do exame de qualificação)</i>	<i>DSc I</i>	<i>24</i>	<i>R\$ 2.277,90</i>	3
<i>Doutorado (realização do trabalho para elaboração da tese)</i>	<i>DSc II</i>	<i>36 (2)</i>	<i>R\$ 2.819,10</i>	3
<i>Coordenação (3)</i>	<i>COO</i>	<i>48</i>	<i>R\$ 2.800,00</i>	0
<i>Pesquisador Visitante (3)</i>	<i>PV</i>	<i>48</i>	<i>(4)</i>	1

Observações:

- (1) Todos os tipos de bolsas requerem renovação anual.
- (2) Limite máximo de 48 meses para o doutorado (DSc I + DSc II).
- (3) Admitido um por Programa.
- (4) Valor equivalente ao salário bruto pago pela instituição a Pesquisador do mesmo nível, limitado à R\$ 6.136,00.

5. INFORMAÇÕES DETALHADAS SOBRE O(S) CURSO(S)

5.1.

<i>Título do curso</i>	Mestrado em Modelagem Computacional		
<i>Especialização</i>	Modelagem Computacional Hidro-geomecânica de Reservatórios Não-Convencionais		
<i>Nível</i>	[] Graduação [x] Mestrado [] Doutorado		
<i>Código do curso (1)</i>	ME	<i>Duração (2)</i>	24 meses
<i>Quantidade mínima de disciplinas complementares de especialização (3)</i>			5 disciplinas

<i>Título do curso</i>	Doutorado em Modelagem Computacional		
<i>Especialização</i>	Modelagem Computacional Hidro-geomecânica de Reservatórios Não-Convencionais		
<i>Nível</i>	[] Graduação [] Mestrado [X] Doutorado		
<i>Código do curso (1)</i>	DO	<i>Duração (2)</i>	48 meses
<i>Quantidade mínima de disciplinas complementares de especialização (3)</i>			9 disciplinas

Objetivo(s): Indicar as competências (conhecimentos / habilidades) que o aluno irá adquirir no decorrer do curso, relacionadas com as atividades a serem desenvolvidas no mercado de trabalho alvo (atividade profissional para a qual o aluno estará sendo capacitado)

A seguir apresentamos a formação esperada de um aluno egresso do curso com ênfase no tema do PRH/LNCC .

Algumas disciplinas do grupo GA, voltadas para introdução à modelagem, computação e banco de dados e métodos numéricos fazem parte da grade obrigatória do curso da PG em Modelagem Computacional do LNCC (ver informações em www.lncc.br)

Além de três cursos obrigatórios outras disciplinas básicas tais como Soluções Numéricas de Equações Diferenciais e Modelagem de Sistemas Contínuos são consideradas essenciais para a formação básica do corpo discente voltada para a ênfase em Reservatórios não Convencionais. Após esta fase inicial o aluno dá início à matrícula nos cursos GB voltados para a ênfase. Mais precisamente as disciplinas específicas estão voltadas para Modelagem de Processos de Extração de Gás de Xisto (shale-gas) onde a modelagem em múltiplas escalas, desenvolvida de forma pioneira no país pelo grupo do LNCC, adequa-se perfeitamente à descrição do problema de acoplamento hidro-geomecânico em folhelhos que são caracterizados por formações geológicas com múltiplos níveis de porosidade (nano-poros, micro-poros, fraturas naturais e fraturas hidráulicas).

A formação dada por este curso aliada à disciplina de Escoamentos em Meios Porosos, que inclui tópicos em Modelagem Estocástica, completam a formação necessária para modelar processos de recuperação de gás em folhelhos. Na outra direção de processamento sísmico e caracterização de propriedades em reservatórios não-convencionais, os cursos de Problemas Inversos, Análise de Sensibilidade Topológica e Propagação de Ondas em Meios Porosos objetivam a detecção de objetos tais como falhas naturais e fraturas hidráulicas via técnicas de inversão. A resolução numérica deste problema pode ser aprimorada com as técnicas apresentadas no curso de Métodos Numéricos Multiescala aplicados a Reservatórios Heterogêneos Não Convencionais, onde a heterogeneidade do sistema é capturada por discretização em múltiplas escalas. A formação básica em Geomecânica de folhelhos será provida ao aluno através do curso de Mecânica Não Linear de Geomateriais, onde o conhecimento de plasticidade, teoria do dano e principalmente fluência (creep) e viscoelasticidade de folhelhos são de grande importância na modelagem do processo de estimulação por fraturamento hidráulico.

Na ênfase de impactos ambientais e descarte de água associados ao fraturamento os cursos de Fenômenos de Transporte e Dinâmica dos Fluidos Computacional apresentam métodos numéricos para problemas de transporte reativo que surgem tipicamente em poluições de aquíferos por vazamento de gás e água contaminada por produtos químicos.

Finalmente, os cursos de computação paralela objetivam ensinar aos alunos metodologias para resolução numérica de sistemas de equações algébricas de grande parte resultantes da modelagem multiescala de reservatórios não-convencionais.

**Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013**

Em suma, ao cursar a grade de cursos básicos aliada à escolha de cursos da grade avançada o PRH/ do LNCC em Modelagem Computacional Hidro-Geomecânica de Reservatórios não Convencionais almeja dar a formação necessária para que o aluno egresso do curso seja capaz de:

- Modelar de forma acurada fenômenos acoplados de natureza hidro-geomecânica e química que ocorrem em múltiplas escalas de comprimento e tempo durante prospecção de fluidos em reservatórios não-convencionais tais como “shale-gas” e “shale-oil”.
- Aproximar e implementar de forma eficiente os problemas discretos que surgem naturalmente da modelagem multiescala.
- Ter habilidade para detectar objetos (ex falhas) com propriedade distinta da formação geológica por meio de conhecimento de problemas inversos e propagação de ondas em meios porosos com aplicação em prospecção sísmica.

Práticas Pedagógicas: Indicar as principais práticas pedagógicas previstas para o curso (aulas práticas, visitas, estágios, palestras, etc)

Nos cursos de Mestrado e Doutorado em Modelagem Computacional, com a ênfase “Modelagem Computacional Hidro-geomecânica de Reservatórios Não-Convencionais”, haverá aulas teóricas, participações em seminários, resolução de listas de exercícios propostos pelos docentes, programas computacionais a serem desenvolvidos, aulas práticas nos laboratórios computacionais do LNCC, e exame de qualificação para o Doutorado.

A linha de pesquisa no tema sistema(s) petrolífero(s) não convencionais, que pode ser de aspectos teórico e/ou computacional, e a elaboração da tese em tema relevante e original, a nível de doutorado (e desejável no mestrado), são as partes mais importantes da formação dos alunos do LNCC no escopo do programa de recursos humanos da ANP.

As competências descritas acima, que o aluno irá adquirir no decorrer do curso do LNCC, para as quais estará sendo capacitado, têm como meta relacioná-las com as atividades futuras a serem desenvolvidas no mercado de trabalho alvo.

- Observações: (1) O código do curso / especialização é de livre apresentação (formato) da Instituição, conforme seus procedimentos.
- (2) Indicar o total de períodos programados para a conclusão do curso. Consideramos período semestral. Caso a Instituição considere período de forma distinta, favor indicar.
- (3) Indicar a quantidade mínima de disciplinas complementares para fins de obtenção do Certificado de Conclusão de Curso com Ênfase no Setor Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis (especialização oferecida pelo curso), conforme item 1.3 do Edital .

PROGRAMAÇÃO DAS DISCIPLINAS COMPLEMENTARES DE ESPECIALIZAÇÃO OFERECIDAS PARA O CURSO				
Código da Disciplina	Total de Horas Aula (Trimestre)		Créditos	Obrigatória (1)
	Teórica	Prática		
GA-020 Solução Numérica de ED	30	6	4	X
GA-034 Métodos de Otimização	30	6	4	
GA-040 Modelagem de Sistemas Contínuos	36	0	4	X
GA-009 Banco de Dados	20	16	4	

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

GA-025: Ciência da Computação: Fundamentos	30	6	4	X
GA-030 Estatística	36	0	4	X
GA-038 Processamento Digital de Sinais	30	6	4	
GA-015 Introdução ao Cálculo Variacional	36	0	4	
GB-066 Análise de Sensibilidade	36	0	4	
GB-075 Problemas Inversos	36	0	4	X
GB-100 Processamento Paralelo	30	6	4	X
GB-160 Dinâmica dos Fluidos Comp. I	30	6	4	X
GB-163 Escoamentos em Meios Porosos	36	0	4	X
GB-500 Modelagem e Simul. Numér. de Reservatórios Não-Convencionais	30	6	4	X
GB-500 Métodos Numéricos Multi-Escalas Aplicadas a Reservatórios Não Convencionais Heterogêneos	30	6	4	X
GB-500 Mecânica dos Sólidos Não-Linear	30	6	4	X
GB-500 Propagação e Espalhamento de Ondas	30	6	4	X
GB-500 Análise de Sensibilidade Topológica	30	6	4	

Observação: Acrescentar mais linhas, se necessário

- (1) Indicar, com um "X", as disciplinas de especialização que serão obrigatórias para os alunos bolsistas do PRH-ANP/MCTI (vide item 1.3 do Edital), compatível com a quantidade mínima indicada no quadro anterior.

5.2. (para curso adicional)(Não se aplica)

<i>Título do curso</i>	Não se aplica		
<i>Especialização</i>			
<i>Nível</i>	[] Graduação [..] Mestrado [..] Doutorado		
<i>Código do curso (1)</i>		<i>Duração (2)</i>	
<i>Quantidade mínima de disciplinas complementares de especialização (3)</i>			2

Objetivo(s): Indicar as competências (conhecimentos / habilidades) que o aluno irá adquirir no decorrer do curso, relacionadas com as atividades a serem desenvolvidas no mercado de trabalho alvo (atividade profissional para a qual o aluno estará sendo capacitado)

Práticas Pedagógicas: Indicar as principais práticas pedagógicas previstas para o curso (aulas práticas, visitas, estágios, palestras, etc)

- Observações: (1) O código do curso / especialização é de livre apresentação (formato) da Instituição, conforme seus procedimentos.
 (2) Indicar o total de períodos programados para a conclusão do curso. Consideramos período semestral. Caso a Instituição considere período de forma distinta, favor indicar.
 (3) Indicar a quantidade mínima de disciplinas complementares para fins de obtenção do Certificado de Conclusão de Curso com Ênfase no Setor Petróleo Gás e Biocombustíveis (especialização oferecida pelo curso), conforme item 1.3 do Edital.

PROGRAMAÇÃO DAS DISCIPLINAS COMPLEMENTARES DE ESPECIALIZAÇÃO OFERECIDAS PARA O CURSO				
Código da Disciplina	Total de Horas Aula		Créditos	Obrigatória (1)
	Teórica	Prática		

- Observação: Acrescentar mais linhas, se necessário
 (2) Indicar, com um “X”, as disciplinas de especialização que serão obrigatórias para os alunos bolsistas do PRH-ANP/MCTI (vide item 1.3 do Edital), compatível com a quantidade mínima indicada no quadro anterior.

6. INFORMAÇÕES SOBRE AS DISCIPLINAS

<p>Código da Disciplina*</p> <p>(códigos do Programa de Modelagem Computacional do LNCC)</p>	<p>Nível (1)</p>	<p>Título da Disciplina, Ementa, Bibliografia Básica</p>
GA-020	MD	<p>Título: Solução Numérica de Equações Diferenciais</p> <p>Ementa: Equações diferenciais ordinárias: Método de Euler, Método H, Métodos multi-step e Runge-Kutta; Esquemas de diferenças finitas: Operadores de diferenças. Aplicação à equação de Poisson; Métodos dos elementos finitos: Formulação variacional. Forma fraca da equação diferencial. Método de Ritz, Método de Galerkin. Discretização. Geração do sub-espaço de aproximação. Modelos cinemáticos e modelos mistos. Modelo discreto para equações elípticas. Modelo semi-discreto para equações parabólicas.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations - Iserles, A., Cambridge University Press, 1966. 2. Finite Elements; vol.I: An Introduction; vol.II: A Second Course; vol.III: Computational Aspects; vol.IV: Mathematical Aspects - Carey, G. e Oden, J., Prentice-Hall, 1981. 3. The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis - Hughes, T., Prentice-Hall, 1987.
GA-034	MD	<p>Título: Métodos de Otimização</p> <p>Ementa: Definição do problema geral de otimização; Noções de métodos iterativos e de complexidade analítica; Introdução à programação linear: Método Simplex, dualidade, algoritmos de pontos interiores; Métodos de otimização não-linear sem restrições: Propriedades fundamentais de soluções e algoritmos; Métodos de otimização não-linear com restrições: Propriedades fundamentais de soluções e algoritmos; Programação convexa.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A View on Nonlinear Optimization - Capítulo do livro Advances in Structural Optimization - Herskovits, J., Ed. Kluwer Academic Pub., Holanda, pág. pp.71-116, 1995. 2. Nonlinear Programming, Theory and Algorithms - Bazaraa, M.S. e Shetty, C.M., John Wiley and Sons, New York, 1979. 3. Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations - Dennis, J.E. e Schnabel, R., Prentice-Hall, 1983
GA-040	MD	<p>Título: Modelagem de Sistemas Contínuos</p> <p>Ementa: Breve introdução ao cálculo vetorial e tensorial, significado físico dos operadores gradiente, divergente e rotacional e Laplaciano; Definição de propriedades de meios contínuos; Cinemática e movimento (visão Lagrangiana e Euleriana) ; Leis de conservação (em particular massa, momentum, energia e carga elétrica); Unificação das leis de conservação em termos de uma propriedade genérica; Aplicações a transporte de massa e calor, percolação; Caso estacionário (equilíbrio); Equações constitutivas para o fluxo: processos puramente difusivos - leis de Fourier, Darcy, Fick, Ohm, escoamento potencial, elasticidade, modelos de torção; Equações de difusão: exemplos; Equação de Poisson, modelos de equilíbrio; Modelos de propagação de ondas, elastodinâmica; Fluxo convectivo-difusivo e equações de convecção-difusão; Dinâmica dos Fluidos de Navier-Stokes.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A Concrete Approach to Mathematical Modelling - Masterton, M., Gibbons, J. Wiley, NY, 1995. 2. Advanced Transport - Slattery, J., Cambridge University Press, 1999. 3. Introduction to Continuum Mechanics - Gurtin, M., Academic Press, 1981. 4. Introduction to Fluid Dynamics, Cambridge University Press, Batchelor, G. K., 1967.

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

GA-009	MD	<p>Título: Banco de Dados</p> <p>Ementa: Modelagem Conceitual Modelos de dados, instâncias, classificação de Sistemas Gerenciadores de BD. Modelo de Entidade e Relacionamento (ER) Modelos de alto nível, entidades, atributos, restrições, chaves, tipos de relacionamento, papéis e restrições, entidade fraca, diagramas, notação UML, Classes, superclasses e herança, especialização e generalização, relacionamentos com grau maior que dois, abstração de dados, representação do conhecimento. Modelo Relacional O Modelo relacional e as restrições de um BD, conceitos de modelo relacional, tratamento das violações. Álgebra Relacional e cálculo relacional. Operações unárias e binárias, operações com conjuntos, cálculo com tupla, consultas. SQL Tipos de dados, alterações de esquemas, consultas básicas e complexas. Teoria e Metodologia de Projeto de Banco de Dados Dependências, normalização, formas normais, dependências multivaloradas, dependências de junção e dependências de inclusão, Armazenamento e Estruturas para Banco de Dados Hierarquia de Memórias e Dispositivos de Armazenamento, Hashing, Árvores-B. Indexação de Arquivos Índices primários, índices clusterings, índices secundários, índices multiníveis, índices com árvores de busca, índices em chaves múltiplas. Algoritmos para processamento e organização de consultas Tradução de consultas, ordenação externa. Processamento de transações Sistemas monousuários x multiusuários, Controle de concorrência, Restauração, Log e Ponto de efetivação, Planos de Execução, Técnicas de bloqueio para controle de concorrência, Deadlock e Starvation, Inserção, Remoção e Registros fantasmas, Técnicas de Recuperação de Banco de Dados Caching, Registro adiantado em log, roubado/não-roubado, forçado-não-forçado, Reversão e Checkpoint, Paginação e Shadow, Back-up e falhas catastróficas, Tópicos Avançados Segurança e Autorização, proteção de acesso, contas e auditoria, controle de privilégios, Banco de Dados Estatísticos, Banco de Dados Temporais, Banco de Dados Multimídia, Banco de Dados Distribuídos e Arquitetura Cliente/Servidor, XML, Gerenciamento de Dados de Genoma.</p> <p>Bibliografia Básica: 1. Sistemas de Banco de Dados - A. Silberschatz et al, Terceira Edição, Pearson, 2005</p>
--------	----	---

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

GA-025:	MD	<p>Título: Ciência da Computação: Fundamentos</p> <p>Ementa: Introdução à Ciência da Computação, seus principais elementos e sua importância; Uso de Algoritmos para a Solução de Problemas; Conceitos e Propriedades de Algoritmos; Noções de Lógica Clássica; Máquinas de Turing e Computabilidade; Complexidade Computacional e Complexidade Algorítmica, Algoritmos Polinomiais e Exponenciais, Classes de Complexidade P e NP; Autômatos Celulares e Agentes; Modelagem Computacional Baseada em Autômatos e Agentes; Conceitos de Orientação a Objetos.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A New Kind of Science - Wolfram, S., Wolfram Media, Inc., ISBN: 1579550088, 2002 2. Art of Computer Programming, Fundamental Algorithms - Knuth, D.E., 3rd Ed, Addison-Wesley, ISBN: 0201896834, 1997 3. Cellular Automata Modeling of Physical Systems - Chopard, B. & Droz, M., Cambridge University Press, ISBN: 0521461685, 1999 4. From Classical Models of Morphogenesis to Agent-Based Models of Pattern Formation - Bonabeau, E., Artificial Life, vol. 3, 3, pág. 191-211, 1997 5. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation - Hopcroft, J.E.; Motwani, R. & Ullman, J.D., 2nd Edition, Addison-Wesley, ISBN: 0201441241, 2000 6. The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration - Axelrod, R., Princeton University Press, ISBN: B00005NQVH, 2001
GA-030	MD	<p>Título: Estatística</p> <p>Ementa: Teoria de Probabilidade para Uma Variável Aleatória; Teorema de Bayes; Distribuições de Probabilidades Discretas e Contínuas; Média, Variância e Momentos; Probabilidade Condicional; Teoria de Probabilidade para um Conjunto de Variáveis Aleatórias; Variáveis Independentes; Lei dos Grandes Números; Teorema do Limite Central; Covariância e Correlação; Distribuição Marginal e Distribuição Condicional; Valor Esperado; Inferência Estatística; Métodos Clássicos e Bayesianos de Estimação; Intervalo de Confiança; Hipóteses Nula e Alternativa; Erros Tipo I e II.; Testes de Hipóteses Paramétricos e Não Paramétricos; Estimação Paramétrica ; Método de Máxima Verossimilhança; Método dos Momentos; Método de Mínimos Quadrados; Processos Estocásticos; Processo de Poisson; Cadeias de Markov.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Probabilidade: Aplicações à Estatística - P. L. Meyer, 2 ed, Springer, Rio de Janeiro, 1983 2. Statistical Methods in Bioinformatics: An Introduction (Statistics for Biology and Health) - , 2a edição, Ed. Springer
GA-038	MD	<p>Título: Processamento Digital de Sinais</p> <p>Ementa: Amostragem de sinais; Transformada z; Análise de Fourier discreta; Algoritmos de transformada rápida de Fourier (FFT); Métodos de projeto de filtros digitais; Estimação de espectro de potência; Filtro de Kalman; Aplicações de processamento digital de sinais.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Digital Signal Processing - Oppenheim, A.V. e Schafer, R.W., Prentice-Hall, 1975 2. Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications - Proakis, J.G. e Manolakis, D.G., 3rd edition, Prentice-Hall, 1987 3. Discrete-time Signal Processing - Oppenheim, A.V. e Schafer, R.W., Prentice-Hall, 1989

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

GA-015	MD	<p>Título: Introdução ao Cálculo Variacional</p> <p>Ementa: Métodos Variacionais, Método dos Resíduos Ponderados, Método de Colocação, Método de Galerkin, Condições de Contorno não-homogêneas, Método de Ritz, Mínimo de um Funcional, Sequências Minimizantes, Uma base variacional para o Método dos Elementos Finitos, Método de Mínimos Quadrados.</p> <p>Bibliografia:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Calculus of Variation - Gelfand, I.M. e Fomin, S.V., Prentice-Hall, Englewood, 19632. Direct Methods in the Calculus of Variations - Dacorogna, B., Springer Verlag, Berlin, 19893. Variational Methods in Mathematical Physics - Mikhlín, S.G., Pergamon Press, NY, 1964
GB-066	MD	<p>Título: Análise de Sensibilidade</p> <p>Ementa: Introdução, importância e aplicações da análise de sensibilidade; Parâmetros de projeto: de material, geométricos, domínio de definição do problema; Análise de sensibilidade discreta; Equações de estado e função custo; Diferentes métodos de cálculo; Método direto, método adjunto e método Lagrangeano; Sensibilidade de primeira e segunda ordem; Aplicações em problemas lineares; Análise de sensibilidade em problemas contínuos; Formulação variacional do cálculo das derivadas; Comparação com o conceito de derivada total em mecânica do contínuo; Descrição Lagrangeana e Euleriana no cálculo das sensibilidades; Método direto e método Lagrangeano no cálculo das sensibilidades de primeira e segunda ordem; Análise de sensibilidade para parâmetros de material e geométricos; Análise de sensibilidade para mudança de domínio; Aplicações a problemas de elasticidade e transferência de calor; Métodos aproximados no cálculo de sensibilidade e análise de erro.</p> <p>Bibliografia:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Design Sensitivity Analysis of Structural Systems - Haug, E.J.; Choi, K.K. & Komkov, V., Academic Press, 1986.2. Optimization of Distributed Parameter Structures - Haug, E.J. e Cea, J., Sijthoff & Noordhoff, 1981.3. Outils Pour la Conception Optimale de Formes. Tese de DSc - Masmoudi, M, Nice, 1987.
GB-075	MD	<p>Título: Problemas Inversos</p> <p>Ementa: Introdução e conceitos básicos; Teoria da regularização para as equações de primeira espécie; Regularização via discretização: Métodos de Galerkin. Métodos das colocações; Problemas inversos de valores próprios; Espalhamento e problemas inversos: Unicidade, soluções numéricas. Aplicações em acústica e geofísica. Detecção de falhas em reservatórios não convencionais.</p> <p>Bibliografia:</p> <ol style="list-style-type: none">1. An Introduction to the Mathematical Theory of Inverse Problems - Kirsh, A., Springer Verlag, NY, 19962. Inverse Problems in the Mathematical Sciences - Groetsch, C.W., Vieweg-Verlag, Braunschweig, 19933. Stable Solutions of Inverse Problems - Baumuster, J., Springer Verlag, Braunschweig, 1987

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

GB-100	MD	<p>Título: Processamento Paralelo.</p> <p>Ementa: Processadores RISC; Hierarquia de memórias: RAM, Cache, Memória Virtual; Otimização: Tomadas de tempo, Profiling; Otimização de loops; Otimização de acesso a memória BLAS; Arquitetura de máquinas paralelas e distribuídas: Redes de comunicação. Topologias de redes; Modelos de programação: Tarefas e canais. Message-Passing. Paralelismo de dados. Memória distribuída; Metodologias de paralelização: Partição. Aglomeração. Comunicação e mapeamento; Mecanismos básicos de comunicação: Fan-in, Fan-out, All-to-all broadcast, All-to-all reduction, One-to-all scatter, One-to-all gather, etc; Análise de desempenho: Modelos analíticos de desempenho. Modelo simplificado de comunicação. Modelos de comunicação com pipeline e com contenção; Escalabilidade: Com tamanho fixo e variável do problema. Função de isoefficiência; Obtenção e validação de dados experimentais; Bibliotecas de message-passing: PVM, MPI-2.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Designing and Building Parallel Programs: Concepts and Tools for Parallel Software Engineering - Foster, I., Addison-Wesley, 1995.2. Introduction to Parallel Computing Design and Analysis of Algorithms - Kumar, V.; Grama, A.; Gupta A. e Karypis, G., Addison-Wesley, 1994.3. Parallel and Distributed Computations Numerical Methods - Bertsekas D.P. e Tsitsklis J.N., Prentice-Hall, 1989.
GB-160	MD	<p>Título: Dinâmica dos Fluidos Computacional I</p> <p>Ementa: Métodos de elementos finitos estabilizados; Formulações de Petrov-Galerkin; Formulação espaço-tempo para equações hiperbólicas; Aplicações a equação escalar de convecção-difusão-reação; Simulação numérica das equações de Euler e Navier-Stokes compressíveis; Equações de águas rasas; Circulação oceânica e atmosférica; Aplicação à descrição do movimento de gás à água contaminada por produtos químicos em aquíferos.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Finite Element Approximation of the Navier-Stokes Equations - Girault, V. e Raviart, P.A, Springer Verlag, Lecture Notes in Mathematics, 749, 1981.2. Shock Waves and Reaction-Diffusion Equations - Smoller, J., Springer Verlag, 1994.3. Supersonic Flow and Shock Waves - Courant, R. e Friedrichs, K.O, Springer Verlag,

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

GB-163	MD	<p>Título: Escoamento em Meios Porosos.</p> <p>Ementa: Conceito e aplicações: Propriedade e escala. Classificação de escoamentos; - Modelagem Fenomenológicas na Escala de Darcy. 1) Modelos de Percolação - Lei de Darcy: Escoamentos de Fluidos Incompressíveis em Meios Porosos Rígidos. Efeitos de Compressibilidade. Efeitos Térmicos. 2) Dispersão de Taylor: Lei de Fick. Escoamento Miscíveis. Aplicações: Transporte de Contaminantes em Solos e aquíferos. Recuperação Terciária de Petróleo. 3) Escoamento Multifásicos: Extensão da Lei de Darcy para escoamento bifásico. Permeabilidade Relativa. Pressão capilar. Aplicações: Recuperação e Secundária do Petróleo. Águas Subterrâneas; Contaminação de Solos; 4) Meios Porosos Fraturados; 5) Meios Porosos Deformáveis: Poroelasticidade. Poro-viscoelasticidade e Poroplasticidade. Aplicações à Águas Subterrâneas e Subsidência do Reservatórios. - Modelagem Multi-Escala. 1) Técnicas de Média Volumétrica Aplicadas a Modelos na Escala de Poro. Aplicação na Derivação da Lei de Darcy , Dispersão de Taylor; 2) Técnicas de Homogeneização: Aplicação a Meios Porosos Periódicos. Análise Assintótica. Teoria de Perturbação. Problemas de Fechamento; -Modelagem Estocástica. Meios Porosos Aleatórios. Equações Diferenciais Estocásticas. Distribuição Gaussiana. Métodos de Monte-Carlo. Teoria de Perturbação.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Flow and Transport in Porous Media and Fractured Block - Sahimi, M., 1995.2. Flow and Transport in Porous Formations - Dagan, G., 1989.3. Homogenization and Porous Media - Hornung, 1995.4. Introduction to Modeling of Transport Phenomena in Porous Media - Bear, T. e Bachmat , Y., 1991.5. Mechanics of Porous Continua - Coussy, O., 1994.6. Modeling and Applications of Transport Phenomena in Porous Media - Bear, T. e Buchyim, J., 1991.7. Porous Media - Adler, P.M., 1992.8. Stochastic Subsurface Hydrology - Gelhar, L., 1993.9. The Method of Volume Averaging - Whitaker, S., 1999.
GB-500	MD	<p>Título: Modelagem e Simulação Numérica de Reservatórios Não-Convencionais.</p> <p>Ementa: Descrição microestrutural de folhelhos; Matéria orgânica e inorgânica; Níveis de porosidade em Folhelhos; Adsorção de gases em nano poros; Isotermas de adsorção: Linear, Freundlich, Lagmuir; Número de Damkohler; Equações de difusão-reação; Coeficientes de partição e retardamento; Difusão em nano poros; Difusão de Knudsen; Técnicas de homogeneização para macroscopização dos fenômenos difusivo- reativos nos nano poros; Escoamento monofásico e bifásico em fraturas; Permeabilidades equivalentes; Modelos de dupla e tripla porosidade; Discretização de modelos difusivo-reativos; Simulação numérica de extração de gás em folhelhos; Cômputo das curvas de produção de gás</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Shale-gas Production Processes - Janet G. Speight, Elsevier 2013;2. Beyond Dual-Porosity Modeling for the Simulation of Complex Flow Mechanisms in Shale Reservoirs – Yan B. , SPE163651; 20133. Quad – Porosity Model for Description of Gas Transport in Shale-Gas Reservoir - John David Hudson, Tese Oklahoma University; 20114. Modeling Gas-Phase Mass Transfer Between Fracture and Matrix in Naturally Fractured Reservoirs - A. Jamili et al, SPE Journal number: 132622, 2010.

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

GB-500	MD	<p>Título: Métodos Numéricos Multi-Escalas Aplicadas a Reservatórios Não Convencionais Heterogêneos</p> <p>Ementa: Introdução aos Métodos Variacionais; Formulações Híbridas; Técnicas de “Upscaling”; Introdução aos Métodos de Elementos Finitos; Os Métodos de Elementos Finitos MHM (Multiscale Hybrid-Mixed); Adaptatividade; Aplicação do MHM aos Modelos de Darcy e Fickiano de Gases ; Aplicação do MHM a Modelos de Transporte Convectivos Dominantes; Aplicação do MHM ao Modelo de Elasticidade de Folhelhos ; Resolução Numérica de Modelos de Escoamentos em Meios Porosos com/sem Acoplamento Geomecânico em Reservatórios Não Convencionais .</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Chen, Z., Huan, G. And Ma, Y. <i>Computational Methods for Multiphase Flows in Porous Media</i>, SIAM, 2006.2. Engquist, B., Lotstedt, P. And Runborg, O. <i>Multiscale Modeling and Simulation in Science</i>, Springer, 2009.3. Efendiev, Y. And Hou, T. Y. <i>Multiscale Finite Element Methods: Theory and Applications</i>, Springer, 2009.4. Engquist, B., Lotstedt, P. And Runborg, O. <i>Multiscale Methods in Science and Engineering</i>, Springer, 2005. <p>Bibliografia Avançada: Artigos de periódicos especializados na área da disciplina.</p> <p>Aspecto Tecnológico do Curso: Modelagem Computacional Hidro-Geomecânica, Matemática Computacional, Recuperação de Hidrocarbonetos.</p>
GB-500	MD	<p>Título: Mecânica Não Linear de Geomateriais</p> <p>Ementa: Álgebra e análise tensorial. Cinemática. Descrição do movimento. Deformações, taxas de deformações. Tensões, os tensores de Cauchy, Kirchhoff e Piola-Kirchhoff. Conservação de massa, de momentum linear e de momentum angular, conservação de energia. Elasticidade e hiperelasticidade. Plasticidade. Fluência (creep). Introdução à teoria do dano. Aplicação à Geomecânica de Folhelhos. Fraturamento Hidráulico.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Bonet, J. and Wood, R. D. : <i>Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis</i>, Cambridge Univ. Press, 2008.2. Davis R.O. Selvadurai P.: <i>Plasticity and Geomechanics</i> 2003.3. Yew C.H. <i>Mechanics of Hydraulic Fracturing</i> : 19974. Gurtin, M. : <i>An Introduction to Continuum Mechanics</i>, Elsevier, 20035. Holzapfel, G. A. : <i>Nonlinear Solid Mechanics – A Continuum Approach for Engineering</i>, Wiley, 2007.6. Khan, A. S. and Huang, S. : <i>Continuum Theory of Plasticity</i>, Wiley, 1995..5. Lemaitre, J. and Chaboche, J.-L. : <i>Mechanics of Solid Materials</i>, Cambridge Uni. Press, 2000.7. Lemaitre, J. : <i>A Course on Damage Mechanics</i>, Springer, 1992.
GB-500	MD	<p>Título: Propagação e Espalhamento de Ondas</p> <p>Ementa: Equação da onda. Soluções analíticas. Ondas acústicas, elásticas e eletromagnéticas. Soluções numéricas no domínio do tempo. Métodos de elementos finitos e diferenças finitas para a equação da onda no domínio da frequência. Problema de Helmholtz. Ressonância, dispersão e poluição numérica. Aplicações a meios porosos elásticos.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. J. E. White: <i>Underground Sound. Application of Seismic Waves</i>, Elsevier, Amsterdam, 1983.2. Ihlenburg, F. : <i>Finite Element Analysis of Accoustic Scattering</i>, Springer, 1998.3. J. Bears, <i>Dynamics of Fluids in Porous Media</i>, Dover Publications, New York, 1988.

GB-500	MD	<p>Título: Análise de Sensibilidade Topológica</p> <p>Ementa: Derivada topológica de ordem superior; cálculo explícito da expansão assintótica topológica até segunda ordem do funcional energia potencial total associada a equação de Laplace, considerando como perturbação singular a nucleação de inclusões e de furos com condição de contorno de Neumann e Dirichlet; extensão do resultado para o funcional de Kohn-Vogelius; aplicação nos problemas inversos da condutividade e do potencial. Aplicação a modelos de difusão de gás em folhelhos.</p> <p>Bibliografia Básica</p> <p>1. A.A. Novotny & J. Sokolowski. <i>Topological Derivatives in Shape Optimization. Interaction of Mechanics and Mathematics Series.</i> Springer, 2013. 434p.</p>
--------	----	--

Observação: * Código provisório
Acrescentar mais linhas, se necessário
(1) Indicar com a primeira letra do nível alvo da disciplina. Caso a disciplina seja aplicável a mais de um nível, indicar de forma sequencial (exemplo: GMD)

7. CORPO DOCENTE

<i>Código da Disciplina</i>	<i>Nome do Docente Responsável</i>
GA-020 Solução Numérica de ED	Sandra M. Cardoso Malta, Abimael F. D. Loula, Frédéric G. Valentin, Cristiane O. Faria
GA-034 Métodos de Otimização	Antônio André Novotny
GA-040 Modelagem de Sistemas Contínuos	Marcio Arab Murad, Renato S. Silva, Cristiane O. Faria, PV
GA-009 Banco de Dados	Antônio Tadeu Gomes
GA-025: Ciência da Computação: Fundamentos	Eduardo L. Mendes Garcia, Renato S. Silva
GA-030 Estatística	Marcio Rentes Borges, Regina C. Cerqueira de Almeida, PV
GA-038 Processamento Digital de Sinais	Paulo A. Andrade Esquef
GA-015 Introdução ao Cálculo Variacional	Sandra M. Cardoso Malta, Abimael F. D. Loula, Frédéric G. Valentin, Regina C. Cerqueira de Almeida
GB-066 Análise de Sensibilidade	Antônio André Novotny
GB-075 Problemas Inversos	Abimael F. Dourado Loula, Fernando Alves Rochinha,
GB-100 Processamento Paralelo	Eduardo L. Mendes Garcia, Renato S. Silva

GB-160 Dinâmica dos Fluidos Comp. I	Frédéric G. Valentin, Regina C. Cerqueira de Almeida, Cristiane O. Faria, PV
GB-163 Escoamentos em Meios Porosos	Marcio Arab Murad, Marcio R. Borges, Sidarta Lima
GB-500 Modelagem Comp. de Reservatórios Não- Convencionais	Marcio Arab Murad, Sidarta Lima
GB-500 Métodos Numéricos Multi-Escalas Aplicadas a Reservatórios Não Convencionais Heterogêneos	Frédéric G. Valentin, PV
GB-500 Mecânica dos Sólidos Não- Linear	João Nisan Guerreiro, PV
GB-500 Propagação e Espalhamento de Ondas	Abimael F. Dourado Loula
GB-500 Análise de Sensibilidade Topológica	Antônio André Novotny

Observações: Acrescentar mais linhas, se necessário

Se a disciplina for ministrada por Pesquisador Visitante (Bolsista do PRH-ANP/MCTI) já identificado pela Instituição, anotar o seu nome precedido da indicação (PV). Caso não tenha sido identificado, anotar apenas (PV).

8. Currículos RESUMIDOS do corpo docente participante do programa (não é necessário preencher na fase de consulta)

<i>a</i>	Abimael Fernando dourado Loula (nível 1A CNPq)		
<i>E-mail</i>	aloc@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Engenharia Civil – Escola politécnica da UFBA		
<i>Mestrado</i>	Engenharia Civil – COPPE/UFRJ		
<i>Doutorado</i>	Engenharia Mecânica – COPPE/UFRJ		
<i>Função</i>	Pesquisador		
<i>Data de nascimento</i>	23/02/1947	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	75 trabalhos em Periódicos internacionais e 100 em anais de congressos.	<i>Projetos de graduação orientados</i>	0
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	6 (seis)	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	14
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Mecânica dos Sólidos, Escoamento em Meios Porosos, Métodos de Elementos Finitos, Análise Numérica.		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Escoamentos Miscíveis em Meios Porosos, Creep e Plasticidade, Métodos estabilizados, Estruturas Delgadas, Espalhamento de Ondas, Dinâmica e Vibrações,		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	PETROBRAS, CNEN, ELETRONUCLEAR.		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

Nome	Antonio André Novotny (nível 1C CNPq)		
E-mail	novotny@lncc.br		
Graduação	Engenharia Mecânica, UFSC		
Mestrado	Engenharia Mecânica, UFSC		
Doutorado	Modelagem Computacional, LNCC		
Função	Pesquisador		
Data de nascimento	10/07/1972	Dedicação (horas/mês)	Regime Integral (160horas/mês)
Trabalhos publicados	1 livro publicado pela Springer, 34 trabalhos em periódicos internacionais e 54 em anais de congressos.	Projetos de graduação orientados	4 (IC)
Teses de mestrado orientadas	4 (quatro)	Teses de doutorado orientadas	4 (quatro)
Áreas (1) gerais de interesse	Análise de Sensibilidade, Análise Assintótica, Formulações Variacionais, Mecânica do Contínuo, Métodos de Elementos Finitos.		
Áreas (1) específicas de atuação	Otimização Topológica, Problemas Inversos, Processamento de Imagens e Modelagem Mecânica, incluindo modelagem constitutiva multiescala e mecânica da fratura.		
Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)	Colaborador na Rede SIGER/Petrobras		

<i>Nome</i>	Antônio Tadeu Azevedo Gomes		
<i>E-mail</i>	atagomes@lncc.br		
<i>Graduação</i>	B.Sc. em Informática – UFRJ/1995		
<i>Mestrado</i>	M.Sc. em Informática – PUC-Rio/2001		
<i>Doutorado</i>	D.Sc. em Informática – PUC-Rio/2005		
<i>Função</i>	Tecnologista do MCTI		
<i>Data de nascimento</i>	21/05/1974	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	58	<i>Projetos de graduação orientados</i>	9
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	2	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	1
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Ciência da computação		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Computação distribuída e paralela (no caso, de análise por elementos finitos) Arquitetura de software (no caso, de análise por elementos finitos)		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	.		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

<i>Nome</i>	Cristiane Oliveira de Faria		
<i>E-mail</i>	cofaria@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Física (Bacharelado) – Universidade Federal de Goiás; Matemática Aplicada e Computação Científica – ICMC – USP.		
<i>Mestrado</i>	Física – IFGW – UNICAMP		
<i>Doutorado</i>	Modelagem Computacional – LNCC		
<i>Função</i>	Pós-Doutorado		
<i>Data de nascimento</i>	31/03/1975	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	3 trabalhos em Periódicos internacionais e 7 em anais de congressos.	<i>Projetos de graduação orientados</i>	0
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	0	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	0
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Análise Numérica, Métodos de Elementos Finitos, Dinâmica dos Fluidos Computacional, Reologia Computacional.		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Métodos hibridizados estabilizados, Viscoplasticidade, Elasticidade, Escoamentos Miscíveis em Meios Porosos, Espalhamentos de Ondas.		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	Participação no projeto “Propagação e Espalhamento de Ondas: Modelagem e Análise Numérica”. Programa Nacional de Pós-doutorado – PNPD, vinculado ao LNCC, financiado pela FAPERJ e CAPES, 2010-2014		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

<i>Nome</i>	Eduardo Lúcio Mendes Garcia		
<i>E-mail</i>	bidu@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Engenharia civil – UFJF – 1986		
<i>Mestrado</i>	Engenharia civil – COPPE/UFRJ - 1991		
<i>Doutorado</i>	Engenharia civil – COPPE/UFRJ – 1997		
<i>Função</i>	Pesquisador		
<i>Data de nascimento</i>	31/05/13	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	40	<i>Projetos de graduação orientados</i>	4
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	5	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	0
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Modelagem computacional de reservatórios de petróleo		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Desenvolvimento de softwares científicos, Computação de alto desempenho		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	CENPES/Petrobras Rede Siger		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

<i>Nome</i>	Fernando Alves Rochinha (nível 1 A CNPq)		
<i>E-mail</i>	faro@mecanica.coppe.ufrj.br		
<i>Graduação</i>	Engenharia Mecânica PUC/Rio		
<i>Mestrado</i>	Engenharia Mecânica PUC/Rio		
<i>Doutorado</i>	Engenharia Mecânica PUC/Rio		
<i>Função</i>	Professor Titular		
<i>Data de nascimento</i>	14/03/1962	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	35 (per. Indexados)	<i>Projetos de graduação orientados</i>	100
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	16	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	15
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Mecânica dos Sólidos e Fluidos, Simulação Computacional, Modelagem Estocástica e Quantificação de Incertezas		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Escoamentos Complexos e Dinâmica de estruturas offshore		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	Simulação de Escoamentos Geológicos Assimilação de Dados em Modelagem de Reservatórios Simulação de Estruturas Offshore CENPES - Petrobras		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

<i>Nome</i>	Frederic Gerard Christian Valentin (nível 1C CNPq)		
<i>E-mail</i>	valentin@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Computação - UFRJ		
<i>Mestrado</i>	Matemática UFRJ		
<i>Doutorado</i>	Análise Numérica – Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) – França		
<i>Função</i>	Pesquisador Titular		
<i>Data de nascimento</i>	27/04/1970	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	35	<i>Projetos de graduação orientados</i>	0
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	0	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	5
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Modelagem Multi-Escalas Métodos Numéricos Multi-Escalas		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Métodos de Elementos Finitos Multi-Escalas para a Simulação de Escoamentos em Meios Porosos Heterogêneos com Acoplamento Geofísico Modelos Equivalentes para Meios Altamente Heterogêneos		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	CENPES-Petrobras		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

<i>Nome</i>	João Nisan Correia Guerreiro (CNPq Des. Tec. E Extensão Inovadora 2)		
<i>E-mail</i>	joao@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Engenharia Civil Engenharia Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia		
<i>Mestrado</i>	Engenharia Civil COPPE/UFRJ		
<i>Doutorado</i>	Engenharia Mecânica COPPE/UFRJ		
<i>Função</i>	Tecnologista Senior III		
<i>Data de nascimento</i>	28/03/1949	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	<i>Periódicos: 19</i> <i>Compl. Congr. 67</i>	<i>Projetos de graduação orientados</i>	
<i>Teses de mestrado orientadas</i>		<i>Teses de doutorado orientadas</i>	1
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Mecânica dos Sólidos, Métodos Numéricos, Mecânica Computacional		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Elasticidade, Inelasticidade, Plasticidade, Creep, Mecânica das Estruturas, Dutos, Vibrações, Dinâmica de Estruturas		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	.CENPES/PETROBRAS		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

<i>Nome</i>	Marcio Arab Murad (nível 1 A CNPq)		
<i>E-mail</i>	murad@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Engenharia Mecânica PUC-Rio		
<i>Mestrado</i>	Engenharia Mecânica PUC-Rio		
<i>Doutorado</i>	Engenharia Mecânica PUC-Rio		
<i>Função</i>	Pesquisador Titular		
<i>Data de nascimento</i>	08/12/1959	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	40 (per. Indexados)	<i>Projetos de graduação orientados</i>	
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	3	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	6
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Meios Porosos		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Modelagem e Simulação de Reservatórios		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	-- Reservatórios não Convencionais de Gás de Xisto (Petrobras) -- Modelagem Hidro-Geomecânica do Pré-Sal (Petrobras) -- Geomecânica de Reservatórios Heterogêneos (Petrobras)		

<i>Nome</i>	Marcio Rentes Borges		
<i>E-mail</i>	mrborges@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Engenheiro Agrônomo - Universidade Federal de Viçosa		
<i>Mestrado</i>	Mestre em Ciência do Solo – Universidade Estadual de São Paulo		
<i>Doutorado</i>	Modelagem Computacional – Universidade do Estado do Rio de Janeiro		
<i>Função</i>	Pesquisador		
<i>Data de nascimento</i>	21/06/1973	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	7	<i>Projetos de graduação orientados</i>	-
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	3	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	-
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Matemática Aplicada, Modelagem Computacional, Modelagem Estocástica, Modelagem e Simulação de Fenômenos Multi-Escala		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Métodos estocásticos aplicados à simulação de reservatórios de petróleo altamente heterogêneos, Reservatórios Não-Convencionais		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	Projeto <i>Modelagem e Simulação Numérica de Escoamento em Reservatórios Heterogêneos com Acoplamento Geomecânico</i> na Rede Siger, patrocinada pela Petrobras, e coordenada pelo CENPES.		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

<i>Nome</i>	Paulo Antônio Andrade Esquef		
<i>E-mail</i>	pesquef@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Engenharia Elétrica - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil, 1997		
<i>Mestrado</i>	Engenharia Elétrica - Processamento de Sinais - COPPE-UFRJ, Brasil, 1999		
<i>Doutorado</i>	Engenharia Elétrica - Acústica e Processamento de Áudio - Helsinki University of Technology, Finlândia, 2004		
<i>Função</i>	Pesquisador Adjunto		
<i>Data de nascimento</i>	14/01/1973	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	45	<i>Projetos de graduação orientados</i>	0
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	1	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	0
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Sinais e sistemas discretos; Processamento digital de sinais; modelagem de sinais; análise tempo-frequência; remoção de ruído; avaliação de qualidade, acústica e psicoacústica; processamento de áudio.		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Pesquisa e desenvolvimento de: Técnicas de análise de sinais em tempo-frequência para caracterização de fenômenos; Análise de processos multifractais; Técnicas de remoção de ruído em sinais de áudio e sistemas; Sistemas de avaliação de qualidade de áudio e voz em telecomunicações.		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	Nenhum no setor de petróleo e gás. Nokia e Hewlett-Packard no setor de telecomunicações.		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

<i>Nome</i>	Regina Célia Cerqueira de Almeida (nível 2 CNPq)		
<i>E-mail</i>	rcca@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Engenharia Civil - Universidade do Estado do Rio de Janeiro		
<i>Mestrado</i>	Engenharia Nuclear COPPE / UFRJ		
<i>Doutorado</i>	Engenharia Nuclear COPPE / UFRJ		
<i>Função</i>	Pesquisador		
<i>Data de nascimento</i>	22/05/1960	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	17	<i>Projetos de graduação orientados</i>	2 (IC)
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	2	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	3
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Fenômeno de Transporte		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Mecânica dos Fluidos Computacional		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	.CENPES/Petrobras - Consultor		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

<i>Nome</i>	Renato Simões Silva		
<i>E-mail</i>	rssr@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Engenharia Mecânica (PUC-RJ)		
<i>Mestrado</i>	Engenharia Nuclear COPPE/UFRJ		
<i>Doutorado</i>	Engenharia Nuclear COPPE/UFRJ		
<i>Função</i>	Tecnologista Sênior III		
<i>Data de nascimento</i>	19/05/1963	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	<i>Pub.:11; Cong.35</i>	<i>Projetos de graduação orientados</i>	
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	1	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	3
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Fenômeno dos Transportes, Métodos Numéricos.		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Análise de Incertezas, Validação de modelos numéricos.		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	.Cenpes/Petrobras		

Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás
PRH-ANP/MCTI - Formulário de Proposta – Edital 05/2013

<i>Nome</i>	Sandra Mara Cardoso Malta (nível 2 CNPq)		
<i>E-mail</i>	smcm@lncc.br		
<i>Graduação</i>	Matemática (Licenciatura) - Universidade Federal do Espírito Santo		
<i>Mestrado</i>	Matemática (Aplicada) – Universidade Federal do Rio de Janeiro		
<i>Doutorado</i>	Matemática (Aplicada) – Universidade Federal do Rio de Janeiro		
<i>Função</i>	Pesquisados Associado		
<i>Data de nascimento</i>	25/05/1963	<i>Dedicação (horas/mês)</i>	Regime Integral (160horas/mês)
<i>Trabalhos publicados</i>	15 trabalhos em Periódicos internacionais, 31 artigos completos em congressos	<i>Projetos de graduação orientados</i>	08 (IC)
<i>Teses de mestrado orientadas</i>	01	<i>Teses de doutorado orientadas</i>	01
<i>Áreas (1) gerais de interesse</i>	Matemática Aplicada, Fenômenos de Transporte, Fluidos Newtonianos, Escoamento em Meios Porosos.		
<i>Áreas (1) específicas de atuação</i>	Modelagem Computacional e Análise Numérica de Elementos Finitos Aplicados a: Problemas de Recuperação de Reservatórios de Petróleo, Problemas de Transporte de Contaminantes Reativos.		
<i>Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)</i>	COPPE/Civil – UFRJ, UENF-Universidade Estadual do Norte Fluminense, UEL-Universidade Estadual de Londrina, Unicamp-Universidade Estadual de Campinas, UFES- Universidade Federal do Espírito Santo. CENPES-Petrobras (Consultorias e Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento)		

Nome	Sidarta Araújo de Lima		
E-mail	sidarta@lncc.br		
Graduação	Licenciatura em Matemática na Universidade Federal da Paraíba.		
Mestrado			
Doutorado	Doutorado em Modelagem Computacional no Laboratório Nacional de Computação Científica.		
Função	Professor Adjunto II na Universidade Federal do Rio Grande do Norte.		
Data de nascimento	09/09/1976	Dedicação (horas/mês)	Dedicação Exclusiva
Trabalhos publicados	6 Artigos em Periódicos Internacionais. 1 Capítulo de Livro Publicado.	Projetos de graduação orientados	1 Projeto de Iniciação Científica do Programa PICME.
Teses de mestrado orientadas	1 Orientação de Concluída, 1 Co-Orientação Concluída, 2 Orientações em Andamento e 1 Co-orientação em andamento.	Teses de doutorado orientadas	1 Co-orientação de doutorado concluída, 2 Co-orientações em andamento.
Áreas (1) gerais de interesse	Modelagem Matemática e Computacional, Modelagem Multiescala, Modelagem Matemática e Computacional de Fenômenos Multiescala do Fenômeno Eletro-Geo-Químicos em Meios Porosos, Métodos Numéricos.		
Áreas (1) específicas de atuação	Técnica de Homogeneização de Estruturas Periódicas, Modelagem Matemática e Computacional do Sequestro Geológico de CO ₂ , Modelagem Matemática e Computacional Mutiescala do Escoamento de Gás em Folhelhos, Método de Elementos Finitos e Volumes Finitos.		
Relacionamento com empresas e centros de pesquisa do setor (1)	Tenho desenvolvido intensa colaboração com os grupos de Modelagem Matemática e Computacional aplicados a Reservatórios de Petróleo e Gás do Laboratório Nacional de Computação Científica e Universidade Federal de Pernambuco. Faço parte da Rede Siger – Sistema de Gerenciamento de Reservatórios desenvolvendo pesquisa nos temas Caracterização, Modelagem Multiescala e Simulação Numérica de Reservatórios não Convencionais de Gás em Folhelhos e Simulação Numérica de Escoamentos Multifásicos em Carbonatos Heterogêneos Incorporando Assimilação de Dados e Acoplamento Geomecânico Com as Rochas Adjacentes: Aplicação ao Pré-Sal.		

Observações:

(1) Áreas afins ao setor petróleo gás e biocombustíveis.

quadro.

Copiar / colar a quantidade necessária de quadros, **inserindo quebra de página após cada**