## Edição nº 15 Boletim ANP Novembro de 2014

Boletim sobre a aplicação dos recursos provenientes da Cláusula de P&D e do PRH-ANP

# Prêmio ANP premia projetos de inovação em 3 categorias

No último dia 28 de novembro foi realizada na sede da Firian, no Rio de Janeiro, a cerimônia de entrega do Prêmio ANP de Inovação Tecnológica 2014. Ao todo, 40 projetos concorreram em três categorias: Inovação Tecnológica desenvolvida no Brasil por Instituto de Ciência e Tecnologia (21 projetos); Inovação Tecnológica desenvolvida no Brasil por micro, pequena ou média empresa fornecedora em colaboração com empresa petrolífera (14 projetos); Inovação Tecnológica desenvolvida no Brasil por empresa fornecedora de grande porte em colaboração com empresa petrolífera (5 projetos).

O Prêmio tem como objetivo o reconhecimento do esforço de instituições no desenvolvimento de bens e serviços para a cadeia produtiva de petróleo, gás natural e biocombustíveis no Brasil, já inseridos ou com elevado potencial de inserção no mercado interno e externo, priorizando as inovações que tenham como origem de recursos a Cláusula de P,D&I e que tenham contribuído para o aumento do conteúdo local.

Também foi concedido um prêmio para a Personalidade Inovação do Ano, cujo intuito era reconhecer a contribuição de uma pessoa para a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação no setor energético brasileiro. O homenageado desta edição foi o professor e diretor da Coppe/UFRJ, Luiz Pinguelli Rosa, cuja entrevista pode ser lida na página 3.

Os critérios utilizados pela Comissão Julgadora para definir os finalistas e escolher os vencedores de cada categoria foram relacionados ao depósito e à concessão de patente nacional e internacional; ao aporte de recursos da Cláusula de P,D&I da ANP para o desenvolvimento da inovação; ao índice de conteúdo local do projeto; e aos benefícios da aplicação da inovação e seus impactos na indústria.

A Comissão Julgadora era formada pelos diretores da ANP Florival Rodrigues Carvalho e Hélder Queiroz, pelo assessor da Diretoria Geral da ANP Armando Cavanha, pelo superintendente da Organização Nacional da Indústria de Petróleo (Onip), Carlos Camerini, e pelo diretor de Tecnologia e Inovação da Coppe/UFRJ, Romildo Toledo.

A cerimônia reuniu mais de cem pessoas do setor de petróleo e gás natural foi aberta pela diretora-geral da ANP, Magda Chambriard, que, durante seu discurso, confirmou a intenção de realizar uma edição do Prêmio a cada ano. Os diretores Florival Carvalho, Hélder Queiroz e José Gutman também estiveram presentes na premiação, assim como o ex-diretor da ANP e atual diretor-geral da Onip, Eloy Fernández y Fernández, e o ex-diretor da ANP Nelson Narciso.

Os finalistas e vencedores por categoria do Prêmio estão listados na página 6.

Entrevista: Luiz Pinguelli Rosa, diretor da Coppe/UFRJ p.3

Prêmio ANP de Inovação Tecnológica 2014 p.6

PRH: Workshop de Empreendedorismo, Inovação e Intensificação de Processos p.15



#### **EXPEDIENTE**

### Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

#### **Diretora-geral**

Magda Maria de Regina Chambriard

#### **Diretores**

Florival Rodrigues de Carvalho Helder Queiroz Pinto Junior José Gutman Waldyr Martins Barroso

### Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

Elias Ramos de Souza - Superintendente Tathiany Rodrigues Moreira de Camargo — Superintendente-adjunta José Carlos Tigre — Assessor Técnico de Mercado e Política Industrial

Roberta Salomão Moraes da Silva – Assistente de Comunicação Denise Coutinho da Silva – Assistente de Georreferenciamento

### Coordenação de Projetos de P&D

Luciana Maria Souza de Mesquita – Coordenadora Geral Anderson Lopes Rodrigues de Lima Antônio José Valleriote Nascimento Claudio Jorge Martins de Souza Joana Duarte Ouro Alves Leonardo Pereira de Queiroz Maria Regina Horn

### Coordenação de Fiscalização de P&D

Marcos de Faria Asevedo – Coordenador Geral Aelson Lomonaco Pereira Alex de Jesus Augusto Abrantes Luiz Antonio Sá Campos Moacir Amaro dos Santos Filho

### Coordenação de Formação e Capacitação Profissional

Ana Maria Botelho M. da Cunha – Coordenadora Geral Bruno Lopes Dinucci Diego Gabriel da Costa Mirian Reis de Vasconcelos Rafael Cruz Coutinho Ferreira

### Coordenação de Estudos Estratégicos

Alice Kinue Jomori de Pinho – Coordenadora Geral Jacqueline Barboza Mariano José Lopes de Souza Krongnon Wailamer de Souza Regueira Márcio Bezerra de Assumpção Ney Mauricio Carneiro da Cunha Patricia Huguenin Baran Victor Manuel Campos Gonçalo

#### Elaboração

Denise Coutinho da Silva Roberta Salomão Moraes da Silva Victor Manuel Campos Gonçalo



### ENTREVISTA – LUIZ PINGUELLI ROSA

# "Estamos num momento com problemas a serem resolvidos e que exigem decisões de governo"

O professor doutor Luiz Pinguelli Rosa foi premiado na Categoria "Personalidade Inovação do Ano" do Prêmio ANP de Inovação Tecnológica 2014 por sua contribuição à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação (P,D&I) no setor energético brasileiro. Com um extenso currículo na área de energia, é atualmente diretor da Coppe/UFRJ - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, e Secretário Executivo do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas. Foi pesquisador e professor visitante em renomadas universidades internacionais, como a Universidade de Standford (EUA), Grenoble e Cracóvia (Polônia). Pinguelli recebeu diversos prêmios ao longo de sua carreira, entre eles o Forum Award da Associação Americana de Física, em 1992, a comenda com o grau de Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques, concedido pelo Ministério da Educação da França, em 1998 e o Prêmio Golfinho de Ouro, categoria Ciências, no ano de 2000. Nesta entrevista, ele opina sobre diversos temas na área de energia, com destaque para a eficiência e o planejamento energético.

### Como foi receber o reconhecimento e a homenagem do Prêmio ANP de Inovação Tecnológica?

Pinguelli: Eu fico muito feliz de receber esse prêmio. Entendo que a homenagem decorre do que vem sendo produzido na Coppe. Acredito que é um reconhecimento não a mim como pessoa individual, mas à instituição como um todo. A como a instituição tem atuado, formando ótimos alunos que vão para o mercado de trabalho, desenvolvendo tecnologia como o trem



de levitação magnética Maglev-Cobra<sup>1</sup>, além de produzir os papers que derivam das teses. Enfim, temos um trabalho muito coletivo, que engloba não só os professores, mas também os alunos.

### Na sua opinião, o setor de energia no Brasil está em um estágio avançado? E o planejamento energético?

O planejamento energético tinha sido praticamente extinto nos anos áureos do neoliberalismo, quando se acreditava que o mercado resolveria todos os problemas. Isso não aconteceu, tivemos problemas. Eu acho que o planejamento retornou com a criação da EPE – Empresa de Pesquisa Energética, embora ela se envolva mais com o setor de energia elétrica. O petróleo não é tão contemplado. As próprias agências de regulação também se dedicam a planejar uma parcela da atividade. Quanto ao estágio da área de energia,

no Brasil é melhor que na maioria dos países em proporção de renováveis: 45% comparado a menos de 10% nos países mais desenvolvidos. No entanto, vivemos um momento delicado. De um lado, há a crise da Petrobras, que não é uma questão técnica, mas repercurte na área técnica. Além disso, a Petrobras está praticando um preço de derivados que, considerando a parcela de importação, não a remunera adequadamente e cria dificuldades financeiras. Ela continua lucrando, mas precisa de mais recursos para investir no pré-sal. Ademais, com o atual preço da gasolina, na maioria dos estados não é compensador abastecer com etanol. O nível de consumo de gasolina subiu, aumentando as emissões de CO<sub>2</sub> e a poluição. O setor elétrico, por outro lado, tem uma grande parcela de energia renovável e a vantagem de estar aumentando o papel das eólicas, cujo custo chegou a ser comparável com o do gás natural. Mas o problema da estiagem no último ano levou ao aumento da geração por termoelétricas, o que, do ponto de vista da poluição, é ruim. Provavelmente teremos outro ano difícil. Mesmo considerando uma boa curva de utilização das hidrelétricas baseada nas chuvas e na demanda de energia, (o nível dos reservatórios) dificilmente passará de 50%. Possivelmente será necessário gerar muita energia térmica, com usinas que não são eficientes e que não foram feitas para funcionar o tempo todo, mas sim uma parcela pequena do ano. É caro para o consumidor, é poluente e contribui para o aumento do efeito estufa. Estamos num momento com problemas a serem resolvidos e que exigem decisões de governo.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> O Maglev-Cobra é um trem para transporte de passageiros que utiliza tecnologia de levitação magnética. Sua principal vantagem é o baixo custo de implantação por quilômetro, que é de cerca de 1/3 do valor do metrô, além da operação silenciosa e a não emissão de poluentes. É movido à energia elétrica da rede convencional.



A Coppe, maior centro de ensino e pesquisa em engenharia da América Latina, tem se destacado ao longo de décadas em P,D&I. Além disso, é uma das instituições que mais recebeu recursos das obrigações de investimento em P,D&I referentes à cláusula dos contratos de concessão de petroléo e gás natural. Quais são as principais contribuições que a instituição poderá dar à indústria petrolífera brasileira em termos de desenvolvimento tecnológico?

Pinguelli: Nós trabalhamos maciçamente com tecnologia de petróleo. Na Coppe, a percentagem dos laboratórios voltados à área petrolífera é bastante grande. Há dois prédios dedicados a problemas de escoamento multifásico no pré-sal e será construído mais um para a perfuração. Temos um laboratório de ensaios não destrutivos, que é dedicado a problemas do pré-sal, como corrosão e controle de equipamentos em profundidade. Há também o laboratório oceânico, que foi construído para fazer simulações de plataformas de petróleo offshore, combinando computação e modelo reduzido, por encomenda da Petrobras, que o mantém. Isso só para citar alguns exemplos.

Um dos maiores desafios para o desenvolvimento de novas tecnologias no Brasil é conseguir transformar conhecimento gerado em inovação. Em geral, ainda há uma desconexão entre academia e indústria. No entanto, somos um País com grande potencial de P,D&I, com um conjunto de universidades altamente qualificadas - um ambiente fértil para desenvolvimento de projetos de inovação. De que maneira as universidades e institutos de ciência e tecnologia podem se aproximar da indústria e colaborar mais efetivamente para a produção de inovação no País?

"A indústria brasileira é relativamente tímida com relação ao risco tecnológico. Tudo que implica em avanço tecnológico tem uma dose de risco, porque o novo é a tentativa de fazer algo diferente, e nós não temos uma tradição industrial nessa direção"

Pinguelli: Aqui nós temos uma maneira de fazer isso, que é através da Fundação Coppetec, uma entidade privada destinada aos contratos com as empresas. Quem realiza o trabalho técnico são os professores e os alunos da Coppe, além de técnicos contratados para determinados projetos e que operam os laboratórios. Mas quem contrata o trabalho é a fundação. Ela recebe da empresa a remuneração pelo contrato, cujo valor é destinado ao pagamento dos alunos, dos professores, dos técnicos e do custeio do projeto. Isso tem funcionado bem.

Embora os indicadores de conteúdo local no fornecimento de bens e serviços à indústria do petróleo e gás tenham melhorado nos últimos anos, há um consenso de que as empresas brasileiras ainda têm uma participação muito pequena quando se trata de fornecer produtos e serviços intensivos em tecnologia. Como a universidade pode auxiliar no estabelecimento de focos para a capacitação tecnológica de empresas nacionais no setor energético? E o que se pode esperar das startups e spinoffs, nascidas em incubadoras de empresas das universidades?

Pinguelli: Nossos estudantes, quando terminam sua formação, vão para o mercado de trabalho. Temos uma incubadora muito bem sucedida: muitas empresas nasceram aqui,

cresceram e viraram empresas grandes. Temos também um parque tecnológico, que é muito moderno; além da presença forte do Cenpes<sup>2</sup> – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello, e de laboratórios de companhias de várias nacionalidades, como Schlumberger e GE. Contudo, como estabelecer uma relação com empresas privadas é outro problema. A indústria brasileira é relativamente tímida com relação ao risco tecnológico. Tudo que implica em avanço tecnológico tem uma dose de risco, porque o novo é a tentativa de fazer algo diferente, e nós não temos uma tradição industrial nessa direção. Quando se fala em inovação no Brasil, trata-se de subprocessos pouco avançados ou programa de informática (software). É bom que se desenvolva softwares, mas eles não representam tecnologia de ponta. Tecnologia de ponta, em geral, é um objeto físico que tem que ser pensado, desenhado, testado. O governo tem alguns programas nessa direção (de incentivar a inovação), devemos reconhecer, mas há certa timidez nas empresas brasileiras que não se vê nas estrangeiras. A aversão ao risco tem a ver com a história do País. As empresas se desenvolveram com contratos com grandes estatais ou multinacionais, pelos quais já recebiam a tarefa do que fazer. O desenvolvimento tecnológico vinha das empresas estrangeiras ou das estatais. Então, a indústria brasileira não é ousada, com algumas exceções, como a própria Petrobras e a Embraer. A Embrapa também é uma estatal que desenvolveu muitas ideias originais na área agrícola. É possível expandir isso, mas é necessário um esforço. Falta ousadia e ambição, como a dos chineses, por exemplo.

O Cenpes centraliza as atividades de P,D&I da Petrobras. Além de laboratórios avançados, tem salas de simulações e imersão em processos da indústria de energia.



A engenharia básica tem sido identificada como um dos gargalos mais importantes para o desenvolvimento da indústria brasileira de petróleo e gás natural. Além disso, a falta de mão de obra qualificada ainda é um problema para o setor. Como a Coppe tem atuado para diminuir os gargalos?

Pinguelli: Na engenharia básica, a Coppe contribui especificamente em alguns projetos, mas não é sua função primordial. Talvez aí o Cenpes é que tenha um papel mais importante, já que tem uma estrutura bastante orientada para preencher lacunas de engenharia básica (embora a Coppe coopere também com o Cenpes nessa área). E a formação de recursos humanos é nossa vocação. Somos uma escola e formamos muitos milhares de mestres e doutores ao longo dos anos. Muitos deles estão na Petrobras e nas atividades de petróleo e gás natural de outras empresas. Nosso papel é formar engenheiros competentes e dispostos a trabalhar.

A Coppe atua em parceria com a universidade chinesa de Tsinghua no Centro China-Brasil de Mudança Climática e Tecnologias Inovadoras para Energia, o qual o senhor preside. Criado em 2009, o Centro vem desenvolvendo projetos em colaboração nas áreas de energias renováveis, mudanças climáticas e sustentabilidade urbana. Que

"O mundo não vai escapar do petróleo com facilidade. Ainda por muito tempo será o combustível mais solicitado. Talvez num horizonte de 20 anos, outras fontes de energia progressivamente irão tomando seu espaço"

projetos já foram desenvolvidos? O senhor poderia destacar alguns deles?

Pinguelli: Nós mantemos uma cooperação muito intensa. Eu estive esse ano na China, durante uma semana, para atividades dentro desse programa. O projeto realizou um estudo investigativo de várias empresas chinesas para estabelecer a lógica de desenvolvimento industrial tão avançado que têm obtido, buscando que se faça algo semelhante no Brasil, que as indústrias brasileiras também dêem prioridade à inovação. Trouxemos estudantes chineses, principalmente da área de petróleo e gás natural, para fazer doutorado. Alguns de nossos estudantes também estão indo para a China durante o desenvolvimento de suas teses, por exemplo, na área de biodiesel de

segunda geração. Construímos uma planta (de biodiesel de segunda geração) aqui e temos estudantes que passam uma parte do tempo trabalhando em instalações similiares para produzir biodiesel com mais eficiência, aproveitando melhor a matéria-prima.

Para finalizar, qual é a sua visão de futuro do planeta em termos de produção de energia? E no caso específico do Brasil?

Pinguelli: O mundo não vai escapar do petróleo e do gás natural com facilidade, embora sejam poluidores e causadores do efeito estufa. Na minha opinião, a primeira providência a ser tomada deve ser o investimento em eficiência energética para reduzir emissões, para utilizar esse petróleo e gás de forma e com máquinas mais eficientes. Isto é aconselhável como meio mais barato de evitar as emissões causadoras do efeito estufa. E também se deve desenvolver outras fontes de energia, que progressivamente tomarão o espaço do petróleo, talvez num horizonte de 20 anos. Mas ainda por muito tempo o petróleo será o combustível mais solicitado. Até porque, para o mal e para o bem, ele é indispensável. Ele que move os tanques, os aviões militares e os navios. A guerra depende do petróleo. Como nós vivemos num mundo belicoso, defensivamente os países estarão sempre utilizando o petróleo.

Luiz Pinguelli Rosa, doutor em Física, professor titular da Universidade Federal do Rio de Janeiro, foi diretor da Coordenação dos Programas de Pósgraduação em Engenharia da Coppe/UFRJ por quatro mandatos. É ex-presidente da Eletrobrás e atualmente exerce o cargo de diretor da Coppe/UFRJ e de secretário executivo do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas.



### PRÊMIO ANP

### Confira a lista de finalistas e vencedores por categoria do Prêmio ANP

Segue abaixo um resumo dos projetos finalistas e vencedores do Prêmio ANP de Inovação Tecnológica:

### CATEGORIA I - Inovação Tecnológica Desenvolvida no Brasil por Instituição de Ciência e Tecnologia

# 1) Sistema MODA (Sistema de Monitoramento Óptico Direto no Arame) - VENCEDOR

Empresas/instituições que participaram do desenvolvimento: PUC-Rio (Departamento de Engenharia Mecânica, Laboratório de Sensores a Fibra Óptica), Petrobras e Monflex.

<u>Descrição</u>: O Sistema Moda é um sistema de monitoramento contínuo em tempo real, através de sensores a fibra óptica, para detectar antecipadamente a propagação e/ou o surgimento de danos estruturais em dutos flexíveis (risers), garantindo sua integridade e prolongando sua vida útil. Dessa maneira, evita-se que o dano progressivo nas armaduras do riser resulte em acidentes com severas consequências econômicas e ambientais.

Aplicação: Até o presente, cinco Sistemas MODA se encontram em operação na Bacia de Campos. Outros 17 risers do pré-sal da Bacia de Santos já foram instrumentados com o sistema. Dentro do escopo de contratos vigentes entre a Monflex e empresas fabricantes de dutos flexíveis, pelo menos mais 69 risers do pré-sal serão instrumentados com o MODA até 2016.

### 2) Método para controle de bactérias redutoras de sulfato e inibição da atividade sulfetogênica em campos de petróleo

Empresas/instituições que participaram do desenvolvimento: Universidade Federal da Bahia (UFBA), em parceria com Instituto Federal da Bahia (IFBA) e Petrobras.

<u>Descrição</u>: O objetivo do projeto é controlar a produção de gás sulfídrico  $(H_2S)$  em campos de petróleo e gás natural, um problema que atinge a indústria petrolífera mundial e resulta em elevados prejuízos econômicos por causa da corrosão. A tecnologia é direcionada especificamente à redução do sulfato, podendo ser utilizada em conjunto com outros métodos. Os compostos usados, além de serem eficientes em baixa concentração, não agridem o meio ambiente nem os trabalhadores da indústria. Além disso, pode aumentar a produção e a qualidade do petróleo.

# 3) Desenvolvimento e Qualificação de Telas Premium para Controle de Areia

Empresas/instituições que participaram do desenvolvimento: Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) e Statoil.

<u>Descrição</u>: As telas Premium são empregadas em larga escala na indústria petrolífera do Brasil e do mundo para impedir o entupimento e até a erosão de equipamentos e tubulações, o que pode inviabilizar a produção do poço. Em reservatórios em águas profundas, o petróleo se encontra em formações areníticas de baixo ou médio grau de consolidação, e as partículas do arenito produtor de petróleo podem ser deslocadas e transportadas. Isso deve ser evitado por meio de instalação de ferramentas e dispositivos durante a fase de completação, utilizando-se telas para controle de areia, um método de filtração *in situ*.

Aplicação: Até hoje, a técnica de fabricação só era dominada por três empresas no mundo, no Japão, na Alemanha e nos Estados Unidos. Com a produção no Brasil, o primeiro impacto será a substituição de importações da ordem de US\$ 100 milhões, e a potencial exportação da nova tecnologia.



Carla Kato, gerente de projetos da Monflex, recebe do diretor da ANP Helder Queiroz o certificado e o troféu de vencedor da Categoria I.

6



CATEGORIA II - Inovação Tecnológica Desenvolvida no Brasil por Micro, Pequena ou Média Empresa Fornecedora em Colaboração com Empresa Petrolífera

1) Proteção anticorrosiva de juntas soldadas em campo em tubos de aço carbono com revestimento externo em polietileno tripla camada (PE3L) e polipropileno tripla camada (PP3L) - VENCEDOR

Empresas que participaram do desenvolvimento: MEI Engenharia, em parceria com Petrobras.

<u>Descrição</u>: O projeto desenvolveu um revestimento anticorrosivo 100% nacional para juntas de campo soldadas de dutos enterrados e submersos e para a recuperação de revestimentos de dutos, utilizando poliuréia híbrida como matéria-prima, visando disponibilizar uma alternativa técnico-comercial ao material importado utilizado atualmente. O produto está sendo produzido em escala industrial e já foi aplicado na obra da OCVAP – dutovia ligando Caraguatatuba a São José dos Campos em SP. No Comperj, já foram realizadas aplicações de demonstração.

Aplicação: embora o foco do desenvolvimento tenha sido a parte de dutos terrestres, a solução tem grande potencial para ser aplicada, com algumas adaptações, em tubulações de menor diâmetro na construção de terminais, refinarias, facilidades de processo em plataformas de produção, além de dutos submarinos.

### 2) Fotômetro para teste de qualidade de combustível

Empresas/instituições que participaram do desenvolvimento: TechChrom, em parceria com Universidade de Campinas (Unicamp) e IFES/Petrobras.

<u>Descrição</u>: O projeto desenvolveu um dispositivo fotométrico para teste da qualidade de combustível, permitindo a análise em poucos segundos, sem necessidade de preparo de amostra e sem geração de resíduos. Através dele, realiza-se a determinação do teor de etanol anidro combustível a determinação do teor alcoólico do etanol hidratado na gasolina C.

<u>Aplicação</u>: A tecnologia é única no Brasil e no mundo e possibilita a substituição da proveta nos testes de qualidade de gasolina e do densímetro de vidro no teste de qualidade do etanol combustível.

# 3) Desenvolvimento de software para processamento sísmico especial e inversão de AVO de alta resolução

Empresas/instituições que participaram do desenvolvimento: Invision Geofísica, em parceria com Uenf e Petrobras.

Descrição: Desde 2008, a Invision, uma empresa spin off da Uenf via incubadora de empresas, vem construindo e aprimorando sua solução de processamento sísmico especial, através de fluxo de trabalho denominado High Seis-TI. O High Seis-TI é um conjunto de softwares para a melhoria da qualidade sísmica e da inversão sísmica de alta resolução em termos de razão sinal/ruído e resolução vertical. Seu avanço tecnológico advém da utilização de análise multiespectral via transformadores de wavelet e curvelets. Conjugado com soluções convencionais de inversão sísmica de AVO (HS-Strat) e caracterização de reservatório (HS-RockVision), permite uma visão de alta resolução das propriedades elásticas e petrofísicas da rocha em subsuperfície.

Aplicação: No Brasil, existem poucas empresas nacionais de prestação de serviços geofísicos, ainda assim apresentando forte dependência de tecnologia importada na forma de software especialista. O alto custo das licenças dos softwares estrangeiros, junto ao baixo índice de conteúdo tecnológico nacional, impossibilita um uso mais rotineiro de soluções de processamento especial, inserindo um fator de risco exploratório que poderia ser facilmente contornado. A iniciativa da Invision oferece um caminho para o desenvolvimento de uma solução 100% brasileira em toda a cadeia de software de geofísica.



Simon Sanadres, da Petrobras, e Caio Santo Mauro, da MEI Engenharia, recebem do diretor da ANP Florival Carvalho o certificado de vencedor da Categoria II.

Foto: Divulgação ANP



CATEGORIA III - Inovação Tecnológica Desenvolvida no Brasil por Empresa Fornecedora de Grande Porte em Colaboração com Empresa Petrolífera

1) Projeto de árvores de natal molhadas aplicadas ao redesenvolvimento dos campos Bijupirá e Salema, Bacia de Campos - VENCEDOR

Empresas que participaram do desenvolvimento: Shell Brasil, em parceria com FMC Technologies do Brasil.

<u>Descrição</u>: O objetivo do projeto é replicar o desenho das árvores de natal molhadas (EVDTs) 10K (10.000 psi) utilizadas na Bacia de Campos, no Parque das Conchas, e reutilizá-lo no redesenvolvimento dos campos de Bijupirá e Salema. A motivação vem de uma decisão empresarial da Shell Global em padronizar os equipamentos utilizados em todo mundo e, com isto, ganhar agilidade e redução de custos por escala no desenvolvimento de seus campos submarinos. O projeto desta árvore, desenvolvido no Brasil, transformou-se em projeto padrão é já vem sendo utilizada no desenvolvimento de campos marítimos no Golfo do México e na Malásia.

Aplicação: A tecnologia está sendo aplicada desde o primeiro óleo, em junho de 2009, na produção dos campos de Ostra e Argonauta, no bloco BC-10 (Bacia de Campos). O principal impacto na indústria é a redução de custos e os prazos menores para o primeiro óleo.

#### 2) Sistema de Elevação Artificial do Parque das Conchas

Empresas que participaram do desenvolvimento: Shell Brasil, em parceria com FMC Technologies do Brasil.

<u>Descrição</u>: O Sistema de Elevação Artificial desenvolvido para os campos do Parque das Conchas foi projetado para separar e bombear para a superfície, no FPSO, fluidos e gás, separadamente. Por conta da grande profundidade de instalação e as características do óleo pesado, optou-se por separar líquidos do gás e, com isto, aumentar a eficiência e a confiabilidade das bombas ESPs, de grande potência.

Aplicação: A tecnologia esta sendo aplicada desde o primeiro óleo, em junho de 2009, na produção dos campos de Ostra e Argonauta, no bloco BC-10 (Bacia de Campos). Os principais impactos para a indústria são o aumento da produção, cerca de 30% superior quando comparado ao sistema tradicional de ESPs; e o aumento da recuperação dos reservatórios.

#### 3) Despressurizador para oleodutos

Empresa que participou do desenvolvimento: Transpetro

<u>Descrição</u>: A ideia de construir um equipamento capaz de despressurizar oleodutos inertizados com nitrogênio de forma rápida, com níveis de ruído toleráveis,

ecologicamente correto e com nível de segurança elevado era uma constante entre os colaboradores da Transpetro desde o início dos trabalhos com nitrogênio. O equipamento é composto de um silenciador tipo demister, um dreno para o condensado de produto e alguns sifões para silenciar a saída de gases. O transporte é feito sobre carreta munck e as conexões com os vents do scraper são feitas através de mangotes flexíveis. Esse equipamento atende todas as faixas de diâmetros e dutos terrestres operados pela Transpetro.

Aplicação: o equipamento já está sendo utilizado nos dutos da regional São Paulo e Centro-Oeste. Seu principal impacto é a redução do tempo de parada operacional para manutenção dos dutos, aumentando a disponibilidade operacional dos mesmos e garantindo a continuidade do transporte de hidrocarbonetos e seus derivados.



João Mariano, gerente de Tecnologia da Shell, Nelson Leite, presidente da FMC Brasil, Paulo Couto, vice-presidente de Tecnologia da FMC Brasil, e André Araujo, presidente da Shell recebem do diretor da ANP José Gutman o troféu e o certificado de vencedor da Categoria III.

#### CATEGORIA IV – Personalidade Inovação do Ano

Foto: Divulgação ANP



Luiz Pinguelli Rosa, diretor da Coppe/UFRJ, recebe da diretora-geral da ANP, Magda Chambriad, o troféu e o certificado de vencedor da Categoria IV.



## **AUTORIZAÇÕES PRÉVIAS**

### ANP autoriza R\$ 7 milhões em investimentos em P,D&I em outubro

Em outubro de 2014, a ANP concedeu autorização prévia para quatro projetos de investimento em P,D&I, estimados em cerca de R\$ 7 milhões. Todos os projetos

serão realizados para implantação de infraestrutura laboratorial, conforme tabela a seguir.

Autorizações prévias em outubro de 2014

Concessionária	Projeto	Instituição Executora	Valor Autorizado (R\$)
Petrobras	Infraestrutura para caracterização de rochas reservatório por imagem	Uerj	3.440.662
BG	Modelagem Geomecânica Acoplada	PUC-Rio	2.982.000
Petrobras	Reinício de circulação de óleos parafínicos gelificados em tubulações - Fase 2	UTFPR	488.897
BG	Gerenciando incertezas e criando valor em desenvolvimentos de óleo e gás	PUC-Rio	202.025
TOTAL			7.113.584

Fonte: SPD/ANP.

Nesse mês, somente a Petrobras e a BG tiveram projetos autorizados. No mais vultoso, a Petrobras montará a infraestrutura para o programa de pesquisa "Estudos de Estruturas Complexas por Imagens Tomográficas" para REDE de EOR, com ênfase na caracterização morfotopológica de amostras de rochas carbonáticas. O objetivo deste programa é prover laboratórios para atender às demandas de projetos de pesquisa e desenvolvimento com ênfase no uso das técnicas de tomografia (TC) para caracterização das rochas carbonáticas, que estão no foco do cenário atual de exploração e produção petrolífera.

A determinação das propriedades petrofísicas e a compreensão dos mecanismos de escoamento de fluidos são mais difíceis para estes tipos de rochas, quando comparadas à maioria dos arenitos. Elas se caracterizam pela heterogeneidade e pelas diferentes classes de poros que a compõem. A caracterização de rochas carbonáticas e a compreensão dos mecanismos de fraturamento e escoamento dependem da análise estrutural do meio físico, que se torna acessível a partir das imagens geradas pela técnica tomográfica. A tomografia computadorizada é uma técnica de ensaio não destrutivo, baseada na geração de imagens que permite a caracterização de objetos, simples ou complexos, sem danos estruturais. A qualidade da análise dos dados está diretamente ligada à capacidade do tomógrafo em discriminar dimensões da ordem de centenas de micrometros até dezenas de nanômetros. Diante do desafio para o aperfeiçoamento e a ampliação do uso das técnicas de TC, o desenvolvimento deste projeto trará maior agilidade ao atendimento das

demandas internas da empresa na área de caracterização de amostras e acompanhamento de ensaios físicos e químicos. Aliado a isso, o trabalho em conjunto com a Uerj permitirá que novas técnicas de geração de imagem, a partir de sistemas tomográficos, sejam viabilizadas.

O outro projeto da Petrobras dá continuidade aos estudos de reinício de escoamento de óleos parafínicos gelificados em tubulações, iniciados na Fase 1 do projeto. O objetivo final é entender melhor os processos de gelificação e reinício de escoamento, para que as pressões necessárias ao reinício do escoamento em tubulações possam ser previstas com maior precisão e auxiliar no projeto de manutenção de linhas de transporte de crus. O trabalho contempla o desenvolvimento de modelos matemáticos, a realização de ensaios em bancadas experimentais, os estudos reológicos e a medição de propriedades reológicas, e será realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Nas últimas décadas, a exploração de novos campos de petróleo tem resultado na produção de quantidades consideráveis de óleos parafínicos. A produção deste tipo de óleo em condições de regime permanente é uma prática idêntica à de qualquer tipo de óleo. Entretanto, a alta quantidade de parafina pode gerar dificuldades quando a temperatura cai. A maior complexidade está relacionada aos cristais parafínicos, que formam uma estrutura gelificada modificando as propriedades reológicas do cru quando em repouso e a baixas temperaturas. Em situações de emergência e de



manutenção, pode haver interrupções da produção por um tempo suficiente para ocorrência de gelificação. O material gelificado exibe propriedades não newtonianas que resultam no aparecimento de uma tensão limite de escoamento e características viscoelásticas dependentes da temperatura. Quanto mais baixa a temperatura, mais alta a tensão limite de escoamento e a viscosidade, que podem variar em uma ordem de grandeza. A principal dificuldade com o transporte de óleo parafínico é o reinício do escoamento em uma tubulação preenchida com óleo gelificado. Este cenário é o que está configurado nos campos do pré-sal, ou seja, o petróleo é parafínico, com grande propensão à gelificação em temperaturas abaixo de 20°C. Considerando que este óleo será produzido a muitos quilômetros da costa e seu transporte deverá ocorrer por linhas que podem ultrapassar 200 km de extensão, localizadas no fundo do oceano a uma temperatura por volta de 4°C, o risco de gelificação durante os períodos de parada para manutenção é muito alto. O reinício do escoamento pode exigir pressões muito acima da tensão de ruptura da tubulação e, portanto, inviabilizar a produção.

O projeto da BG Modelagem Geomecânica Acoplada será desenvolvido em decorrência da descoberta de grandes reservatórios complexos em águas profundas no Brasil, cuja exploração e desenvolvimento implicam em altos custos e em potenciais riscos ambientais e de segurança. O Grupo de Tecnologia da empresa identificou a Geomecânica do Petróleo como um tema de pesquisa estratégico e desenvolverá um programa com três etapas: treinamento internacional, pesquisa de sistemas de monitoramento de poços e pesquisa de modelagem geomecânica acoplada, que é o objeto dessa autorização. Esta etapa ampliará a infraestrutura do Instituto Tecgraf de Desenvolvimento de Software Técnico-Científico da PUC-Rio e desenvolverá um simulador numérico protótipo para problemas acoplados, incluindo interação hidrotermomecânicaquímica para problemas de petróleo e gás, e modelagem multifísica e multifase na capacidade de simulação envolvendo escalas de tempo de espaço alargadas.

Em seu outro projeto, a BG realizará uma pesquisa com foco na análise da valoração de incertezas, visando o

aperfeiçoamento de planos de desenvolvimento de reservatórios em projetos no setor de petróleo e gás no Brasil através do estudo do processo de tomada de decisões em condições de incerteza. Para tanto, serão desenvolvidas metodologias de avaliação quantitativa através de modelos de programação dinâmica para a avaliação de uma ampla gama de classes de projetos de plano de desenvolvimento de reservatórios. Nestes modelos, o comportamento das incertezas será simulado através da definição do processo estocástico que tais variáveis seguem, bem como o impacto das flexibilidades na tomada de decisão existentes. Portanto, o objetivo é criar um método inovador de análise de planos de desenvolvimento de reservatórios que incorpore princípios fundamentais das metodologias apresentadas e, sobretudo, permita identificar os tipos, as flexibilidades, os riscos e as principais incertezas associadas a este tipo de projeto.

Esta abordagem contribuirá para o aprimoramento da análise de decisão em condições de incerteza, além de fornecer um ferramental quantitativo robusto para a avaliação de projetos na área de petróleo e gás. A pesquisa será estruturada em duas linhas de trabalho: criação de valor a partir da incerteza e flexibilidade na tomada de decisão; e desenvolvimento de uma biblioteca de software para o cálculo do valor de opções reais. Na primeira linha, serão desenvolvidas abordagens probabilísticas consistentes para a tomada de decisão ótima em projetos de petróleo e gás por intermédio da utilização de métodos avançados de precificação de opções reais. A partir dos resultados obtidos nesta primeira etapa, será especificada uma estrutura e desenvolvido um conjunto de módulos computacionais, objetivando a construção de uma biblioteca de software para avaliação de projetos especificamente para o setor.

Além dos quatro projetos autorizados em outubro, o quadro a seguir indica um projeto autorizado no mês de setembro que não havia sido contabilizado na última edição do boletim **Petróleo e P&D**. Dessa forma, de 2006 a outubro de 2014, a ANP concedeu 1.240 autorizações prévias, gerando investimentos em várias instituições e beneficiando diversos estados.

Concessionária	Projeto	Instituição Executora	Valor Autorizado (R\$)
Petrobras	Estudo Detalhado do Leito Oceânico no Interior da RVS de Santa Cruz, APA Costa das Algas e Entorno Imediato de 2.000m	UFES	1.580.864

Fonte: SPD/ANP.



### Recursos por Instituição - 2006 a 2014

Instituição	Nº de Projetos	Recursos (R\$)	% Recursos
UFRJ	235	493.735.385	12,58%
UFPE	36	158.443.374	4,04%
PUC-Rio	50	139.761.947	3,56%
UFSC	41	120.601.389	3,07%
UNICAMP	68	120.057.736	3,06%
UFRN	67	105.260.862	2,68%
UFRGS	65	100.435.939	2,56%
USP	60	87.046.340	2,22%
UFF	26	78.008.458	1,99%
IEAPM/ Marinha do Brasil	2	73.877.740	1,88%
UFS	28	58.331.675	1,49%
UERJ	20	57.779.629	1,47%
UFES	19	55.805.839	1,42%
UFBA	34	50.773.022	1,29%
UFSCar	18	50.403.080	1,28%
IPT-SP	16	49.392.281	1,26%
CIABA/ Marinha do Brasil	1	47.881.369	1,22%
INT	14	42.252.639	1,08%
CIAGA/ Marinha do Brasil	2	40.651.490	1,04%
Instituições Diversas	435	1.644.416.234	41,91%
PNQP/Prominp	3	348.722.780	8,89%
Total	1.240	3.923.639.210	100,00%

Fonte: SPD/ANP.

### Recursos por Unidade Federativa - 2006 a 2014

UF*	Nº de Projetos	Recursos (R\$)	% Recursos
Rio de Janeiro	438	1.316.560.558	33,55%
São Paulo	218	502.126.012	12,80%
Pernambuco	39	208.726.010	5,32%
Rio Grande do Sul	111	191.768.758	4,89%
Rio Grande do Norte	76	166.892.674	4,25%
Bahia	50	137.058.214	3,49%
Santa Catarina	43	125.644.477	3,20%
Minas Gerais	67	115.787.424	2,95%
Sergipe	27	86.465.093	2,20%
Espírito Santo	20	76.585.082	1,95%
Pará	11	66.150.887	1,69%
Paraná	31	60.700.436	1,55%
Ceará	29	55.905.313	1,42%
Distrito Federal	23	38.422.059	0,98%
Maranhão	8	28.914.543	0,74%
Alagoas	6	19.508.135	0,50%
Amazonas	8	16.919.867	0,43%
Paraíba	17	14.585.928	0,37%
Goiás	4	8.251.185	0,21%
Mato Grosso do Sul	2	7.694.684	0,20%
Piauí	1	3.630.090	0,09%
Tocantins	1	973.944	0,02%
Mato Grosso	1	367.500	0,01%
Roraima	0	144.630	0,00%
Nacional**	9	673.855.705	17,17%
Total	1.240	3.923.639.210	100,00%

<sup>\*</sup>Programas de capacitação de recursos humanos que envolvem várias instituições no Brasil. Fonte: SPD/ANP.

<sup>\*</sup> O projeto PNQP/Prominp foi somado no número de projetos de SP por ser a sede administrativa, mas os recursos foram distribuídos pelas UFs de acordo com a destinação prevista no projeto.

<sup>\*\*</sup> Estão incluídos três projetos Ciência Sem Fronteiras de participação nacional (R\$336.764.378,20), o Programa INCT/MCT (R\$15.186.253,80), o primeiro projeto de apoio ao PRH (R\$8.122.564,80), o projeto para apoio à elaboração de projetos executivos relacionados à implantação de infraestrutura laboratorial (R\$20.000.000,00) e os três poços estratigráficos (R\$ 298.684.561,00).



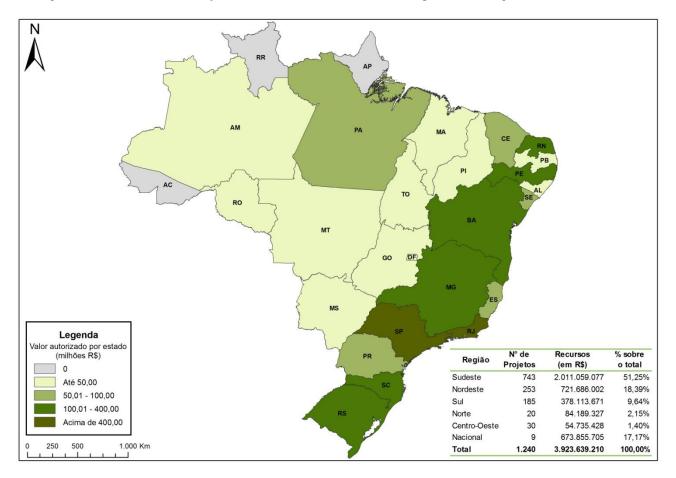
O quadro abaixo mostra uma divisão dos projetos por área temática.

Autorizações Prévias Concedidas pela ANP por Área - 2006 a 2014

Área	Nº de Projetos	Recursos (R\$)	% Recursos
Exploração	129	248.758.665	6,34%
Produção	271	700.440.374	17,85%
Abastecimento	196	326.253.682	8,32%
Gás, Energia, Desenvolvimento Sustentável	197	284.213.823	7,24%
Gestão e Inovação	7	6.064.637	0,15%
Núcleos Regionais (multiáreas)	57	201.704.299	5,14%
Prominp*	6	437.255.639	11,14%
Projetos Avulsos (multiáreas)	157	485.970.471	12,39%
Recursos Humanos**	195	564.477.596	14,39%
Ciência Sem Fronteiras	9	369.815.464	9,43%
Poço Estratigráfico	16	298.684.561	7,61%
Total	1.240	3.923.639.210	100,00%

Fonte: SPD/ANP.

A Figura abaixo mostra a distribuição dos recursos de P,D&I autorizados, por estado e região.



Fonte: SPD/ANP.

<sup>\*</sup> Inclui as despesas previstas nos projetos: PNQP/Prominp, Ciaga/Marinha do Brasil e Ciaba/Marinha do Brasil e despesas de infraestrutura laboratorial no valor de R\$ 66.388.520,60.

<sup>\*\*</sup> Inclui despesas de infraestrutura laboratorial no valor de R\$ 14.332.494,52.



tabela lado apresenta concessionárias já receberam que autorizações prévias para realização de despesas obrigatórias. A admissão destas despesas é regulamentada pela Resolução ANP nº 33/2005 e pelo Regulamento Técnico ANP nº 5/2005. Além de avaliar e aprovar os projetos encaminhados pelos concessionários, a ANP fiscaliza o cumprimento das normas, reconhecendo ou não a aplicação dos investimentos em P,D&I, por meio de análise técnica dos relatórios anuais encaminhados concessionários e por visitas técnicas aos projetos.

Projetos e Recursos por Concessionária (2006 a 2014)

Concessionária	Nº de Projetos	Recursos (R\$)	% Recursos
Petrobras	1.159	3.683.012.329	93,87%
BG	32	158.904.778	4,05%
Shell	4	23.418.572	0,60%
Statoil	13	23.010.203	0,59%
Sinochem	8	11.417.335	0,29%
Repsol	9	10.271.784	0,26%
Chevron	8	6.273.776	0,16%
Frade Japão	1	3.157.523	0,08%
ВР	2	2.321.858	0,06%
Queiroz Galvão	1	1.154.289	0,03%
Parnaíba Gás Natural	1	300.167	0,01%
ONGC	1	285.495	0,01%
Rio das Contas	1	111.101	0,00%
Total	1.240	3.923.639.210	100,00%

Fonte: SPD/ANP.

### **CREDENCIAMENTO EM P&D**

### Em outubro, 52 unidades de pesquisa foram credenciadas

Em outubro, 52 unidades de pesquisa foram credenciadas, segundo a regulamentação vigente. Dessa forma, até esse mês, 406 unidades de pesquisa de 84 instituições foram credenciadas.

Para executar projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação com recursos oriundos da Cláusula de Investimento em P,D&I, as instituições interessadas devem ser credenciadas pela ANP. O credenciamento é o reconhecimento formal de que a instituição atua em atividades de pesquisa e desenvolvimento em áreas de relevante interesse para o setor de petróleo, gás natural e biocombustíveis, e que possui infraestrutura e condições técnicas e operacionais adequadas para seu desempenho.

Uma vez credenciada, a instituição se torna apta a receber recursos provenientes da cláusula presente nos contratos para exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural.

O credenciamento de instituições de P,D&I por parte da ANP obedece as regras, as condições e os requisitos técnicos estabelecidos pela Resolução ANP nº 47/2012, alterada pela Resolução ANP nº 36/2014, e o respectivo Regulamento Técnico ANP nº 7/2012. O processo de credenciamento consiste em quatro etapas: cadastro de informações e envio da solicitação por intermédio do

Sistema de Gestão de Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (Siped) no sítio na ANP na internet; protocolo, no escritório central da ANP, do documento de solicitação gerado no sistema; avaliação da solicitação, que consiste em análise técnica do pedido e, a critério da ANP, em visita técnica à instituição relevante; e emissão de parecer e formalização da decisão do credenciamento.

A instituição interessada pode apresentar a solicitação de credenciamento a qualquer tempo, pois o processo é contínuo, não havendo data limite para seu encerramento. Uma mesma instituição pode ter mais de uma unidade de pesquisa credenciada, em função das peculiaridades de sua estrutura organizacional e das atividades de P,D&I por ela desenvolvidas nas diferentes áreas do setor.

No sítio da ANP, no endereço www.anp.gov.br >> Pesquisa e Desenvolvimento >> Credenciamento das Instituições de P,D&I, podem ser acessados as Resoluções ANP e o Regulamento Técnico ANP nº 7/2012, bem como arquivo tutorial contendo instruções para acesso ao Siped e preenchimento dos dados. Maiores esclarecimentos podem ser obtidos pelo e-mail: <a href="mailto:credenciamentop&d@anp.gov.br">credenciamentop&d@anp.gov.br</a>.

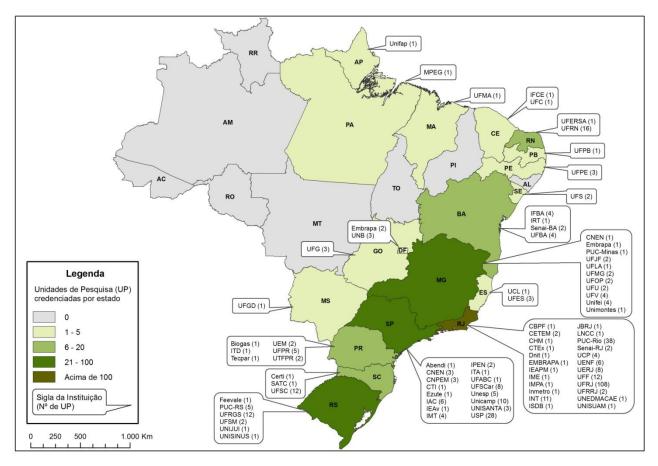
As unidades de pesquisa de instituições credenciadas podem ser consultadas no sítio da ANP, no endereço



www.anp.gov.br >> Pesquisa e Desenvolvimento >> Instituições Credenciadas.

O sistema permite realizar consultas por Unidade Federativa, Área de Pesquisa, Temas, ou ainda, listar todas as unidades de pesquisa das instituições credenciadas. Além disso, estão disponibilizadas informações dos coordenadores e equipe técnica de cada unidade de pesquisa e a cópia da autorização publicada no Diário Oficial da União com a relação de linhas de pesquisa em que a unidade atua.

A figura seguinte mostra a localização regional das instituições credenciadas pela ANP até 30/10/2014, segundo regulamentação vigente.



Fonte: SPD/ANP



### **PRH**

# PRH realiza Workshop de Empreendedorismo, Inovação e Intensificação de Processos

Nos dias 20 e 21 de novembro ocorreu, em Fortaleza, o Workshop de Empreendedorismo, Inovação e Intensificação de Processos do Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH-ANP.

Organizado pelo professor Antônio Roberto Menescal de Macêdo, coordenador do Programa desenvolvido em parceria com a Universidade de Fortaleza, PRH 53, o workshop foi a primeira atividade do Grupo de Trabalho (GT) criado com a missão de estimular o empreendedorismo, a inovação e a intensificação de processos nos PRHs.

Estiveram presentes no evento representantes de mais de 15 PRHs, bem como especialistas em empreendedorismo, inovação e intensificação de processos.

O primeiro dia de evento foi marcado por palestras de especialistas convidados, que compartilharam com os presentes importantes questões sobre os temas do workshop. Dentre eles estavam: Fernando Luiz Pellegrini Pessoa – UFRJ (Intensificação de Processos); Jose Flavio Benevides Ferreira – Processium Brasil (Intensificação de Processos); Luiz Landau – UFRJ/LAMCE/COOPETEC (Empreendedorismo/Inovação); Sílvio Meira – C.E.S.A.R (Inovação); Fernando Sousa - Dassault Sytemes – 3DS Solidworks (Inovação); Alfredo Laufer – Coope-Idea

(Empreendedorismo); e Antônio Roberto Lins de Macêdo – Abimaq (Inovação).

No segundo dia, os representantes dos PRHs se reuniram para discutir os temas propostos e definir as ações necessárias para alcançar os objetivos do GT. Com o intuito de enriquecer o debate, a pesquisadora visitante do PRH 27, Maria Isabel Correa da Silva Machado, realizou uma apresentação sobre o Programa Les Doctoriales.

Buscando atender aos principais objetivos estabelecidos, foram criados quatro sub-GTs, que serão responsáveis, entre outras coisas, por identificar as demandas das empresas de petróleo, gás natural e biocombustíveis por soluções que levem à intensificação de processos e inovação; realizar o mapeamento das competências necessárias para que as soluções demandadas sejam alcançadas; realizar um paralelo entre as competências necessárias para as soluções demandadas e as competências de cada PRH, já observando a disponibilidade para parcerias universidade/empresa; e estudar as melhores maneiras de estimular a cultura de empreendedorismo nos diferentes tipos de PRHs.

Por fim, definiu-se que o Grupo de Trabalho voltará a se reunir para apresentar os primeiros resultados na data provável dos dias 26 e 27 de fevereiro de 2015. ■





Fachada da Universidade de Fortaleza, onde foi realizado o workshop, e mesa de abertura do evento.

otos: SPD/ANP