

**DESAFIOS DA PESQUISA CIENTÍFICA NA PRODUÇÃO DO  
CONHECIMENTO DENTRO DO PROGRAMA PRH4 DESENVOLVIDO  
NO IEE/USP COM RECURSOS DISPONIBILIZADOS PELA ANP**

**Murilo Tadeu Werneck Fagá** – [murfaga@iee.usp.br](mailto:murfaga@iee.usp.br)  
Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo  
Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289  
05508-900 – São Paulo - SP

**Patrícia Helena Lara dos Santos Matai** – [pmatai@usp.br](mailto:pmatai@usp.br)  
Escola Politécnica da USP e PIPGE/USP  
Av. Prof. Luciano Gualberto, travessa 3, no. 380  
05508-900 – São Paulo - SP

**José Aquiles Baesso Grimoni** – [aquiles@iee.usp.br](mailto:aquiles@iee.usp.br)  
Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo

**Miguel Edgar Morales Udaeta** – [udaeta@pea.usp.br](mailto:udaeta@pea.usp.br)  
Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo

***Resumo:** O objetivo deste trabalho é apresentar a dinâmica na pesquisa científica no âmbito da Indústria Energética e mais especificamente dentro da Cadeia Produtiva do Gás Natural e dos Biocombustíveis, seus elos de valor e a regulação inerente. Para isso considera-se o programa de recursos humanos no IEE/USP<sup>1</sup>, o PRH4 sustentado em bolsas de IC, ME e DO, a partir de recursos disponibilizados pela ANP<sup>2</sup> desenvolvido dentro do IEE/USP e sinérgico ao PIPGE/USP<sup>3</sup>. Tendo publicado muitos artigos técnicos e formado, mestres e doutores, conta com uma base de sustentação organizativa, acadêmica e de pesquisa consolidada para responder coerentemente as metas da ANP. O PRH4 estabeleceu sua metodologia de produção interna e identificou os meios e instituições, através das quais interage com o mercado, firmando seu desempenho, no caso da iniciação científica com a EPUSP<sup>4</sup> e a FEA/USP<sup>5</sup>, e no caso do mestrado e doutorado com o PIPGE.*

***Palavras-chave:** recursos humanos, pesquisa científica, indústria energética, interdisciplinaridade*

---

<sup>1</sup> IEE/USP – Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo.

<sup>2</sup> ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

<sup>3</sup> PIPGE/USP – Programa Interunidades de Pós-graduação em Energia da Universidade de São Paulo.

<sup>4</sup> EPUSP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

<sup>5</sup> FEA/USP – Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo.

# 1 INTRODUÇÃO

O Brasil trabalha a pesquisa científica com foco na produção de conhecimento, inovação e no desenvolvimento do país. Nesse sentido existem atualmente inúmeras instituições, agências, centros e órgãos governamentais que se dedicam ao fomento da pesquisa (direta e/ou indiretamente), inclusive empresas privadas por força do contrato de concessão. O exemplo marcante é a Petrobras que, além das obrigações impostas por lei, investe em pesquisa e inovação de forma consistente e sinérgica ao desenvolvimento do país. Para se ter uma idéia, quanto aos organismos de governo que trabalham com pesquisa, pode-se citar: CAPES, CNPq, Fundos Setoriais (CTPetro, CTenerg, etc), FAPESP (do Estado de São Paulo, ressaltando que a maioria dos estados brasileiros possuem unidades de fomento a pesquisa), outros fundos vinculados aos ministérios como o MCT (Ministério de Ciência e Tecnologia). Existem também os fundos vinculados os contratos de Concessão, operados através de agências tais como: ANEEL, ANP etc.

Nesse sentido, existe o programa de recursos humanos da ANP que maneja recursos dentro dos fundos definidos a partir da indústria do Petróleo, no caso denominado PRH-ANP/MME/MCT. O PRH-ANP vincula a destinação de recursos junto a unidades de ensino superior para a outorga de bolsas de estudos e uma respectiva reserva técnica. Atualmente a ANP conta com 36 PRH distribuídos em cerca de 20 estados brasileiros.

O PRH-ANP iniciou-se numa época em que prevalecia uma proposta de orientação de mercado competitivo. Nesse sentido, o marco regulatório do setor do petróleo no Brasil, definido entre 1996 e 1999, surgiu para facilitar o setor nos seus aspectos operacionais, garantindo a continuidade dos sucessos exploratórios e tecnológicos da Petrobrás e incrementando sua capacidade e autonomia de atuação, considerando a importância de criar e fomentar uma indústria nacional de fornecedores e também admitir que parte dos pagamentos que a indústria recolhesse aos cofres públicos em função de suas operações e resultados fossem dedicados ao apoio à pesquisa e desenvolvimento tecnológico endógeno e à formação de profissionais especializados.

O Brasil, sendo o maior produtor e consumidor da região, auto-suficiente em petróleo desde 2006 tem uma evolução recente de sucessos exploratórios e operacionais importantes, inclusive mantém-se com uma matriz energética diversificada com uma oferta de outras fontes que não os hidrocarbonetos. Dessa forma, deve procurar utilizar os seus preciosos recursos naturais (petróleo, gás, energia hidrelétrica, biocombustíveis entre outros) para agregar-lhes valor e transformar os produtos finais ou intermediários deles resultantes em desenvolvimento econômico e empregos.

Assim sendo, um desafio ainda a enfrentar é a questão da formação de recursos humanos e valorização profissional adequadas ao estado presente e futuro da indústria. Propiciar a formação especializada em todos os níveis é e deve ser política de estado. Isto é claro, mantendo a cooperação dos investidores e operadores de qualquer indústria, especialmente das que envolvem complexidades tecnológicas, desenvolvimento econômico particular e impactos ambientais e sociais locais, de uma região ou país. A participação governamental na formação de recursos humanos especializados implica em segurança de empregos sustentáveis, por isso deve ser de forma programática e continuada através da destinação de receitas arrecadadas setorialmente, tal como se trata na Lei do Petróleo e sua regulamentação, quanto aos *royalties* e outras taxas da indústria de petróleo e gás.

Os fundamentos do Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo (PRH-ANP) têm alicerce nos princípios que regem as legislações e regulamentações consolidadas dos setores de petróleo e gás no mundo. Passados mais de seis anos da sua implantação, o PRH na prática no que pese a qualidade, conta com recursos otimizados e organização acadêmica de alto nível e chega à maturidade. Verifica-se através dos resultados,

que as universidades e cada um dos programas se superam a cada dia na excelência científico-técnica, racionalidade administrativa e abrangência acadêmica. No que se refere aos PRH, o setor industrial habitua-se a confiar na qualidade dos profissionais formados através destes programas.

Toma-se o caso do PRH-ANP/04 (PRH4), tratado neste trabalho, como base para mostrar uma das especificidades ou especialidades no campo da pesquisa que a ANP fomenta. Cabe mencionar que em 1999 quando se determinou a criação desta forma de fomento a pesquisa através da ANP, o foco referencial era a cadeia produtiva do petróleo, e ainda é. Porém, já no início, foi incorporado o gás natural (como inicialmente se assumia no Brasil como sendo parte do petróleo). Posteriormente e já com conhecimento agregado, estabeleceu-se que o gás natural tem vida própria; desta forma, se trabalha a cadeia produtiva do gás natural. Mais recentemente, tanto pelas circunstâncias vinculadas ao desenvolvimento do país, quanto pelas circunstâncias mundiais dos problemas vinculados ao aquecimento global, a ANP incorpora os biocombustíveis como sendo parte do seu campo de ação. Atualmente, a ANP é a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural dos Biocombustíveis.

Nesse sentido, a especialidade que o PRH4 assume é inicialmente os usos finais do gás natural, posteriormente, ficam definidos a cadeia produtiva do gás natural e seus elos de valor. Cabe ressaltar aqui, que o PRH4 é um programa orientado do berço ao túmulo da energia (meio ambiente e desenvolvimento). Assim, atualmente o PRH4 define como seu campo de especialidade dentro do universo da ANP como a Cadeia Produtiva do Gás Natural e dos Biocombustíveis e a regulação inerente.

O objetivo deste trabalho é apresentar a dinâmica na pesquisa científica no âmbito da Indústria Energética e mais especificamente dentro da Cadeia Produtiva do Gás Natural e dos Biocombustíveis, seus elos de valor e a regulação inerente. Para isso considera-se o programa de recursos humanos no IEE/USP, o PRH4 sustentado em bolsas de IC, ME e DO, a partir de recursos disponibilizados pela ANP<sup>6</sup> desenvolvido dentro do IEE/USP e é sinérgico ao PIPGE/USP.

## **2 ASPECTOS INTRÍNSECOS DO PRH ORIENTADO À PESQUISA**

O PRH4 (PRH-ANP/04 – Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis número 4), desenvolve suas atividades dentro do Convênio assinado entre a USP e ANP desde o ano 2000. O programa, em essência busca a formação/capacitação de recursos humanos dentro do propósito da ANP de induzir a capacitação e especialização de graduandos, mestrados e doutorandos interessados em atuar no setor petróleo, gás e biocombustíveis. Isso se dá através da concessão de bolsas de estudos outorgadas pela ANP que inclui aos gestores do PRH4, o Coordenador (COO) e o Pesquisador Visitante (PV). Ressalta-se que uma das metas é assegurar que a instituição hospedeira (este caso, o IEE/USP) ofereça em sua grade curricular, cursos e disciplinas com ênfase no setor petróleo e gás e, mais recentemente, em biocombustíveis.

Nesse sentido e objetivamente, desde o primeiro momento, no que se refere à pós-graduação mestrado e doutorado (ME e DO), teve resposta completa e sinérgica ao Programa Interunidades de Pós-graduação em Energia da USP (PIPGE/USP) também sediado no IEE.

Cronologicamente, somente desde 2003, incorporam-se bolsas de IC (Iniciação Científica), ocasião na qual o PRH4 iniciou (ou completou) a cadeia integral da pesquisa dentro da USP, ou seja, passou a ter bolsas de IC, ME e DO. Nesse sentido, a questão do ME e DO foi resolvida através do PIPGE. Por outro lado, como o IEE não tem curso de graduação, o PRH4 se deparou com a problemática de ter que procurar outras unidades na

---

<sup>6</sup> ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

USP para responder à demanda por alunos para os programas de IC. Assim, o PRH4 conta com a estrutura do PIPGE, que por ser interunidades, conta além do IEE com a FEA (cursos de graduação em economia e administração), Escola Politécnica (cursos de graduação em engenharia) e Instituto de Física. Devido à aderência à proposta do PRH4, até o presente momento, as bolsas IC da ANP somente são disponibilizadas para alunos de graduação da FEA e da Escola Politécnica.

Em primeira instância, aparece um conflito inerente ao dia-a-dia do PRH4, isto é fundamentalmente quanto às questões ligadas à graduação, para as quais chamamos a atenção, questões estas que são encaradas no sentido de facilitar ao IEE a otimização da gestão do PRH4 (conforme define o convênio USP – ANP) na sua dimensão Graduação. Não está em discussão a gestão nem a administração dessas bolsas IC da ANP, pois o PRH4 tem no interior do IEE, a capacidade para isto.

Como exemplo do desenvolvimento na prática do PRH4, enquanto programa de recursos humanos, vinculado à pesquisa é interessante observar que no caso da graduação, o problema de base é a situação do IEE para fazer bom (e melhor) uso dos Recursos disponíveis da ANP (através do convênio USP-ANP) para graduação da USP. Isso se deve fundamentalmente ao fato de o IEE não dispor de curso próprio de graduação. As bolsas contemplam graduandos da FEA e da EPUSP. Um dos fatores ou requisitos para aplicar esses recursos é que os graduandos envolvidos tenham um bom desempenho e que apresentem, como produto final dos trabalhos de pesquisa vinculados, o trabalho de final de curso (projeto de formatura). Por outro lado, no PRH4, entende-se que trabalhar com outras unidades do universo USP é bom e é nossa meta, expandir a outras muitas carreiras da USP contempladas dentro da cadeia produtiva e regulação do gás natural e dos biocombustíveis, sempre no escopo amplo da energia, do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Em cerca de oito anos de vigência do PRH4, a gestão dos recursos da ANP na USP foi bem conduzida no IEE no seu aspecto administrativo de recursos humanos, físicos e financeiros, inclusive para a graduação, porém, no sentido estrito dos graduandos envolvidos e os correspondentes departamentos, sempre foi a partir de um bom relacionamento com professores das unidades vinculadas ao PIPGE/USP (como já mencionado, FEA e Escola Politécnica). Para citar como exemplo, as características específicas de cada departamento dessas unidades dificultam a possibilidade de, por exemplo, que professores do IEE assumam formalmente a orientação dos graduandos beneficiários de tais recursos da ANP, já que uma das exigências do PRH-ANP (dentre outras) é que, como já mencionado, o projeto de formatura seja o objeto da pesquisa vinculada ao usufruto de tais recursos da ANP.

O universo de atuação e os desafios da pesquisa científica na produção do conhecimento dentro de Programas sustentados com recursos disponibilizados pela indústria a partir de políticas determinísticas de C&T no Brasil, são observados a partir de um programa em particular: o PRH4. Como o PRH4 é vinculado institucionalmente ao IEE/USP e academicamente ao PIPGE/USP, isso implica num trabalho conjunto e interdisciplinar na pesquisa científica e produção do conhecimento com facilidades para a integração do estudante em projetos de pesquisa sustentáveis, tendo por objetivo analisar, avaliar e estruturar trabalhos sob aspectos intrínsecos, qualitativos e quantitativos da Cadeia Produtiva e a Regulação inerente ao Gás Natural e aos Biocombustíveis. Nesse sentido, vários temas são desenvolvidos nos campos da graduação (iniciação científica) e da pós-graduação (mestrado e doutorado), possibilitando um campo abrangente da produção do conhecimento determinado à investigação científica e inovadora em: Economia da Energia e Regulação da Produção, Transporte e da Distribuição do GN e dos Biocombustíveis; Infra-estrutura, Logística e desenvolvimento para a expansão das reservas, do transporte e da distribuição do GN e dos Biocombustíveis; Energia Primária, Energia Final e Matéria-Prima do Gás natural e dos

Biocombustíveis; e Energia e Meio Ambiente, considerando o Ciclo de Vida na Cadeia Produtiva do GN e os Biocombustíveis.

### **3 CONTEXTO DO EIXO CENTRAL DE ATUAÇÃO DO PRH4**

Atualmente o Brasil vem passando por um crescimento econômico gerado principalmente devido ao aumento das exportações. Para sustentar este crescimento é necessário que o país seja capaz de suprir as necessidades energéticas que são demandadas pelas indústrias e/ou setores de serviços, ou seja, é necessário que haja uma política de planejamento futuro para que se estudem maneiras baratas, de qualidade e eficazes de produção de novas fontes energéticas. Com o aumento da demanda e com a descoberta de novas reservas em território brasileiro, o gás natural aparece como uma ótima nova fonte de energia no país. Além disso, esse potencial já está entre uma das fontes que mais cresceram no setor automotivo e também devido às altas nos preços da gasolina.

Existe um elevado número de aplicações para o gás natural, podendo existir muitas outras bastando investir em pesquisa. Portanto, para que todo este mercado promissor seja atendido cabe uma aplicação de mão-de-obra, preferencialmente especializada, objetivando quais são as qualificações mais exigidas pela indústria que trabalha com o gás natural.

O ano de 2005 se caracterizou como um ano no qual se ratificou que o gás natural veio para ficar, posto que o principal elo de infra-estrutura como é o Gasbol, alcançou níveis de saturação (25 milhões de metros cúbicos/dia em agosto desse ano) da sua capacidade. O país produtor do gás que flui no Gasbol regulamentou a nova Lei do Petróleo (que determina 50% de impostos à produção), com forte crise político-institucional, obrigando o MME a ir mais longe. Dessa forma, impuseram-se estratégias internas como o fato de que ficou definido que a rodada 7 de licitações da ANP (para áreas de exploração petrolífera), prevista para outubro de 2005, fosse totalmente dedicada ao Gás Natural, isso por recomendação do CNPE (Conselho Nacional de Política Energética) e decisão do governo. Em 2005, a Petrobras realinhou o seu plano de negócios entre 2006 – 2010 (dentro daquele conhecido como PN 2015); decidiu aplicar mais recursos em gasodutos e adiantar a produção comercial de gás na Bacia de Santos, além do que, em torno de 50% da oferta futura de GN vinculada a Petrobras (cerca de 100 milhões de metros cúbicos por dia em 2010), será dedicada a geração elétrica.

Em 2006, no entanto, houve novos rumos na política energética regional. A Bolívia nacionalizou o gás natural e isto fez com que o Brasil se conscientizasse da necessidade de outras fontes de abastecimento desse insumo. Apareceram possibilidades evidentes em função do gás natural liquefeito (GNL) e a utilização das reservas de gás da Venezuela através de um gasoduto de cerca de 8 mil quilômetros previsto para chegar até a Argentina.

Outro fator relevante no contexto da Indústria de Gás Natural no Brasil é a circulação da proposta de Lei do Gás, inclusive com uma versão mais recente vinculada ao MME, sendo que esta última se orienta fundamentalmente na resposta às demandas de energia elétricas no médio prazo.

A indústria brasileira de gás natural vem crescendo ano a ano. Em meados dos anos 90 a participação do GN na matriz energética do país não passava dos 3,1% e hoje o insumo triplicou sua participação e já atinge 9,4%. Em todo o país somam-se mais de 1,2 milhões de consumidores de gás natural nos diversos segmentos que utilizam o energético. O crescimento acumulado do número de consumidores de 2003 para dezembro de 2006 é de 20%. O volume de gás natural comercializado no Brasil continua subindo em relação aos anos anteriores. A distribuição do insumo em território nacional vai se espalhando gradativamente. Assim, na região Nordeste, a rede de distribuição cresceu em 65% de 2003 até dezembro de 2006 (cerca de 1.867 km); na região Sudeste que concentra a maior distribuição de gás natural no Estado de São Paulo, tem a rede de distribuição mais extensa com 10.818 km (crescimento, desde

2003, de 55%); na região Centro-Oeste o crescimento de 100,3% é aceleradíssimo em apenas três anos; na região Sul o crescimento é menos notório, em torno de 5% nos últimos dois anos (com 1.559 km de gasodutos). As distribuidoras de GN no curto prazo sinalizam cerca 5 mil km de rede distribuição a mais, sendo que: 68,4% na região Sudeste; 16,9% na região Nordeste; 4,9% no Centro-Oeste; e 9,8% na região Sul.

Em 2006, o consumo médio de gás natural foi de 41,7 milhões de m<sup>3</sup>, um total de 15,2 bilhões de metros cúbicos consumidos no Brasil, dos quais 66,68% na região Sudeste, 16,41% na região nordeste, e 16,9% nas regiões Centro-Oeste e Sul. O setor industrial consumiu 26,4 milhões de m<sup>3</sup>/dia de GN, o setor de geração elétrica 8,2 milhões de m<sup>3</sup>/dia, o setor automotivo 6,3 milhões de m<sup>3</sup>/dia, o setor residencial 649,8 mil m<sup>3</sup>/dia e o setor comercial 556,5 mil m<sup>3</sup>/dia. (www.bn.gov.br)

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) prevê que em 2015, serão utilizados diariamente 71,9 milhões de metros cúbicos e, segundo a previsão desta empresa, neste prazo a oferta e demanda de gás serão plenamente compatíveis. (www.epe.gov.br)

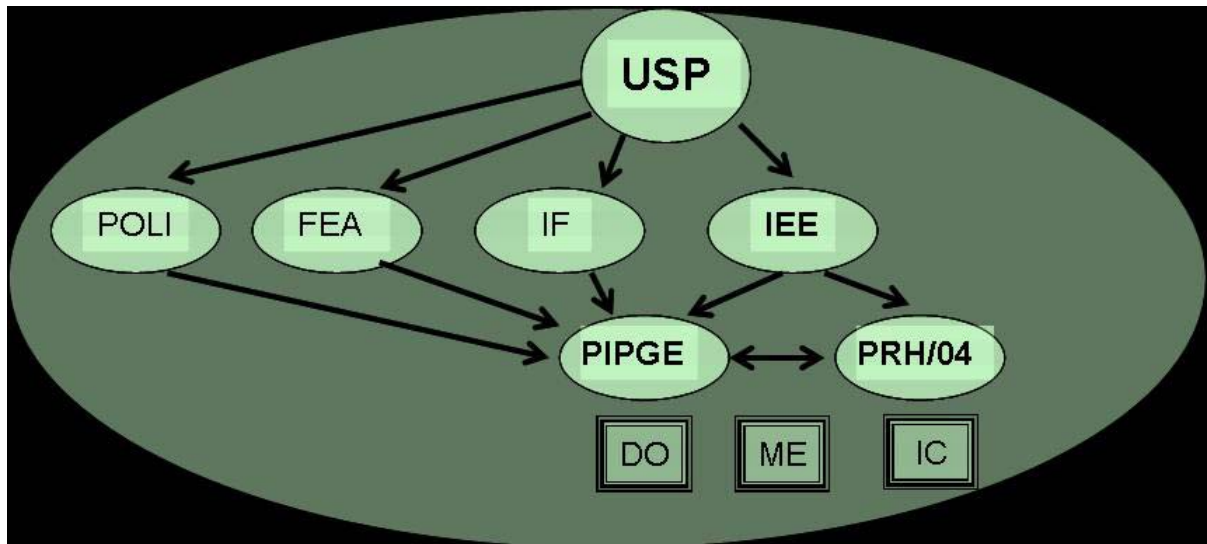
A preocupação com a limitação inerente aos recursos não renováveis, notadamente as reservas de hidrocarbonetos, dinamiza as pesquisas tecnológicas por todo o planeta em busca de fontes renováveis de energia; as experiências envolvendo biocombustíveis têm indicado viabilidade técnica e econômica de seu uso. A Lei nº 11.097, de 2005 define os biocombustíveis como derivados de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna ou, conforme regulamento, para outro tipo de geração de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil.

Outro empuxo de cunho tecnológico e de diversificação da matriz energética vem como a decisão do governo de introduzir o biodiesel na matriz energética, fundamentalmente para o transporte. Combustível renovável produzido a partir de oleaginosas, como soja, mamona, dendê e girassol, o biodiesel foi autorizado para uso comercial no Brasil, em dezembro de 2004, inicialmente para mistura de 2% ao diesel de petróleo.

Atualmente a ANP vai além do petróleo: atualmente a sigla significa Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Nesse sentido, inclusive pela necessidade de se imprimir maior aderência do PRH/04 com a entidade hospedeira (o IEE/USP que trabalha com energia como um todo), o campo dos biocombustíveis foi introduzido como foco de especialização do PRH/04. Assim, ficou formalmente estabelecido, que a área principal de especialização do PRH-ANP/04 é a cadeia produtiva do gás natural e dos biocombustíveis e a regulação inerente. Isso veio a demonstrar que a ANP, a partir das tendências tecnológicas do setor petróleo e gás, procura também responder a demanda por recursos humanos nas áreas de especialização determinadas pelos 36 PRH mencionados no início deste trabalho. (www.anp.gov.br)

#### **4 CARACTERIZAÇÃO DO PRH4**

Para fixar a especificidade de um dos PRH da ANP, tal como o PRH4, deve-se como já mencionado, indicar que se trata do Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis de número 4, denominado em siglas como PRH-ANP/04 (PRH4). O PRH4, se desenvolve sinergicamente ao Programa Interunidades de Pós-graduação em Energia da Universidade de São Paulo (PIPGE/USP) e tem como unidade hospedeira o Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo (IEE/USP). Do PIPGE/USP, fazem parte as seguintes unidades da USP: a Escola Politécnica conhecida como POLI, a Faculdade de Economia e Administração (FEA), o Instituto de Física (IF) e o próprio IEE conforme apresentado na figura 1.



**Figura 1. Diagrama esquemático da atuação do PRH4**

Os objetivos do PRH4 são: analisar, avaliar e estruturar trabalhos sob aspectos intrínsecos, qualitativos e quantitativos da Cadeia Produtiva e a Regulação inerente do Gás Natural e dos Biocombustíveis.

Como metas evidentes distinguem-se:

- que o PRH4 prevê o enquadramento das suas atividades de pesquisa, em geral na indústria do Petróleo, com foco na indústria do Gás Natural;
- que o principal objetivo do PRH4 é a cadeia produtiva do gás natural e dos biocombustíveis, incluindo a regulação inerente.
- que as pesquisas no PRH4 visam fornecer subsídios para a utilização Estratégica e Racional do Gás Natural e dos Biocombustíveis como insumos energéticos e não-energéticos.

Grandes áreas de aplicação da pesquisa e de conhecimento do PRH4 são caracterizadas como a seguir:

- Economia da Energia / Regulação (Eco-Ener/Reg).- Refere-se à análise econômica da energia e a regulação da produção, transporte e da distribuição do gás natural e dos biocombustíveis.
- Infra-estrutura / Desenvolvimento (Infra/Desenv).- Trata-se da infraestrutura e o desenvolvimento para a expansão das reservas, do transporte e da distribuição do gás natural e dos biocombustíveis.
- Gás natural / Biocombustíveis (GN/Biocomb).- Compreende analítica e experimentalmente a Energia Primária, Energia Final, Matéria Prima no contexto dos usos do gás natural e dos biocombustíveis.
- Energia e Meio Ambiente (Ener & MA).- Refere-se à pesquisa científica aplicada a energia e meio ambiente, incluindo o Ciclo de Vida na Cadeia Produtiva do gás natural e dos biocombustíveis

Como parte das características do PRH4, menciona-se o desenvolvimento de projetos de pesquisa com a participação dos pesquisadores bolsistas do programa. Alguns desses projetos são:

- Novos instrumentos de planejamento energético regional visando o desenvolvimento sustentável (Financiado pela FAPESP)
- Modelamento do método para o uso sistêmico, sustentável e viável de gás natural na Bolívia incluindo o aproveitamento no Brasil (Financiado pela FAPESP).
- Capacitação de profissionais no tema: aquecimento de água – sistema elétrico X gás natural nas edificações residenciais (financiado pela CSPE/COMGÁS)
- A ação da Petrobras no setor de geração termoelétrica a GN no Brasil no ano 1995-2005: Balanço e Perspectiva (financiado pela PETROBRAS)
- Elaboração de estudos energéticos e a possibilidade de incremento da participação do GN e de fontes alternativas na matriz energético do Estado do Rio Grande do Norte (financiado pela Petrobras)
- Convênio com a USP para organização e implementação de programa de Pós-Graduação (USP/Universidad Mayor de San Simón)

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES**

Em 2006 o PRH4 consolida o escopo de formação para os pesquisadores do programa, dentro do universo da energia e o desenvolvimento, com ênfase na análise estratégica que subsidia a determinação de políticas (públicas e privadas) capazes de promover a inclusão sustentável do gás natural e dos biocombustíveis na matriz energética e no sistema produtivo brasileiro. As qualificações que caracterizam o perfil dos profissionais formados no PRH4 situam-se no contexto da cadeia produtiva e regulação inerente do gás natural e dos biocombustíveis, visando tanto sua inserção no mercado com conhecimentos da problemática energética e capacidade de tratar o Petróleo, o Gás Natural e os Biocombustíveis como recurso estratégico, energético ou não, para o desenvolvimento sócio-econômico e sustentável.

Quanto ao foco de atuação, o programa se centra essencialmente nas áreas mais abrangentes de:

- Regulação e Política de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis;
- Usos do Gás Natural e dos Biocombustíveis..

Deste modo, a abrangência do PRH4 fica demarcada com a inclusão formal dos biocombustíveis, porém com os mesmos cursos e especializações em andamento.

Não somente a indústria de gás natural e dos biocombustíveis, que está voltada à conquista e desenvolvimento do mercado, pode se beneficiar dos profissionais formados pelo nosso programa de recursos humanos, mas toda a atividade sócio-econômica que precisa de profissionais criteriosos com a utilização dos recursos naturais.

Chamamos a atenção da significativa empregabilidade, principalmente no que se refere aos ex-bolsistas de mestrado que dos 7 formados, desde o início do programa de bolsas da ANP, 6 se encontram atualmente desenvolvendo atividades profissionais quer no mercado quer acadêmicas, fortemente aderentes à proposta de formação do PRH4.



Outro aspecto que merece referência é a quantidade de projetos pertinentes às propostas do PRH4, aprovados em 2006, que contribui para um ambiente de pesquisa favorável aos pesquisadores.

Com as novas bolsas, o PRH4 terá a possibilidade de manter e/ou ampliar as condições de cumprir a risca o propósito da ANP de induzir a capacitação e especialização de graduandos, mestrandos e doutorandos, interessados em atuar no setor de Petróleo e Gás e mais recentemente, dos Biocombustíveis, mais especificamente no que se refere às atribuições do PRH4, fundamentais para as propostas de estudos pertinentes à cadeia produtiva do Gás Natural e dos Biocombustíveis e sua regulação inerente.

O gás natural no Estado de São Paulo seja pela consolidação do Gasoduto Brasil-Bolívia seja pela inclusão das reservas da Bacia de Santos, exige um esforço orientado na análise estratégica que subsidie a determinação de políticas capazes de promover a inclusão sustentável (uso eficiente, racional e ambientalmente correto dentro de toda a cadeia produtiva) do gás natural e dos biocombustíveis na matriz energética e no sistema produtivo brasileiro.

Nos próximos anos o mercado de energia irá se expandir e deverá apresentar grandes oportunidades para profissionais com boa formação básica e diversos graus de especialização. Algumas das qualificações que caracterizariam o perfil do profissional desejado pela área de petróleo e gás, mais especificamente no contexto da cadeia produtiva do gás natural e biocombustíveis, dentre outras são definidas como a seguir:

- Conhecimento abrangente da legislação do setor e das portarias que regulamentam os contratos de concessão;
- Conhecimento e facilidade de relacionamento com os profissionais que atuam na área de energia;
- Clareza em relação aos conceitos de regulamentação do mercado e de empresa concessionária ou regulamentada;
- Capacidade para negociar com os órgãos do setor;
- Capacidade para definir estratégias, com visão de longo prazo;
- Conhecimentos das soluções técnicas e financeiras dos projetos, da estrutura tarifária e de tributação do setor e dos mecanismos de formação do preço do produto;
- Conhecimento dos custos de produção, de transporte e de distribuição.
- Conhecimento dos conceitos de energéticos de rede (gás natural e eletricidade)
- Conhecimento da logística do transporte de gás natural
- Conhecimento de técnicas e tecnologias GNC e GNL (gasoduto virtual)
- Conhecimento da cadeia produtiva do gás natural e sua aplicação comercial
- Conhecimento em técnicas e tecnologias de transformação (GTL e GTM)
- Conhecimento das tecnologias de transformação dos biocombustíveis
- Conhecimento da logística do transporte dos biocombustíveis
- Conhecimento das tecnologias de aproveitamento dos recursos energéticos para o uso racional e sustentável

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br) (último acesso em maio 2007)

[www.ben.gov.br](http://www.ben.gov.br) (último acesso em maio 2007)

[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

[www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)

### **THE CHALLENGES OF THE SCIENTIFIC RESEARCH IN KNOWLEDGE PRODUCTION WITHIN THE PROGRAM PRH4 DEVELOPED AT IEE/USP AND SPONSORED BY ANP**

**Abstract:** *This paper presents the dynamics on scientific research in the Energy Industry and more specifically, within the Natural Gas and Biofuels productive chain, its links of value and inherent regulation. The context is a Human Resource Formation Program (PRH4) that confers Under-graduate, Masters and Doctoral scholarships from financial resources thus granted by ANP developed at IEE/USP and related to PIPGE/USP. PRH4 interacts in the case of the Under-Graduate Research with the EPUSP and FEA/USP, and in the case of Masters and Doctoral Programs with PIPGE. PRH4 is tied institutionally with IEE/USP and academically with PIPGE/USP. This implies in a joint and interdisciplinary work in scientific research and production of knowledge with easiness for the integration of the students in research sustainable projects. It has the objective of analyzing, evaluating and structuring works under intrinsic, qualitative and quantitative aspects of the productive chain and the inherent regulation of Natural Gas and Biofuels. In this direction, some subjects are developed in the fields of under-graduation (Under Graduate Research) and graduation (Masters and Doctoral studies), making possible an including field related to the generation of scientific and innovative knowledge in: Energy Economics and Regulation of the production, transportation and distribution of NG and Biofuels; Infrastructure, Logistic and development for the expansion of the reserves; Primary energy, Final Energy and raw materials from NG and from the Biofuels; Energy and the Environment, considering the Life Cycle in the Productive Chain of GN and Biofuels.*

**Key words:** *human resources, scientific research, energy industry, multidisciplinary, engineering education*