

SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO
RIO GRANDE DO SUL
PETRÓLEO & GÁS, NAVAL E *OFFSHORE*

Oscar de Azevedo

João Guilherme Rebechi

Brigitta Struck

Junho de 2014

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Economia de escala e especialização da Unidade Fabril.....	74
Quadro 2 – Desafios e instrumentos da política de Desenvolvimento Produtivo para o setor de P&G.....	77
Quadro 3 – Características principais das empresas brasileiras <i>versus</i> empresas internacionais, sob o ponto de vista dos métodos e processos utilizados.....	83
Quadro 4 – Características principais das empresas brasileiras <i>versus</i> empresas internacionais, sob o ponto de vista da normatização e documentação técnica.....	84
Quadro 5 – Características principais das empresas brasileiras <i>versus</i> empresas internacionais, sob o ponto de vista da organização da produção.	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Projetos de PGNO mapeados nas ICTs conforme classificação do CNPq.....	16
Figura 2 – Distribuição dos valores de projetos P&D&I.....	17
Figura 3 – Número de projetos por instituição	18
Figura 4 – Número de projetos pela Grande Área do Conhecimento	19
Figura 5 – Número de projetos por Área do Conhecimento	19
Figura 6 – Número de projetos por Área do Conhecimento na FURG.....	20
Figura 7 – Número de projetos por Área do Conhecimento na UFRGS.....	21
Figura 8 – Origem dos investimentos em P&D&I na UFRGS, relacionados com o setor PGNO.....	22
Figura 9 – Foto do Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello – CENPES/Petrobras.....	24
Figura 10 – Foto do Laboratório de Metalurgia Física (LAMEF) – UFRGS	26
Figura 11 – Distribuição do valor contratado pela Petrobras, por estado.....	27
Figura 12 – Evolução temporal das contratações da Petrobras, em P&D, por região.....	28
Figura 13 – Distribuição dos contratos tecnológicos, segundo a Área ANP....	29
Figura 14 – Distribuição das unidades dos contratos – 80% dos contratos.....	30
Figura 15 – Produção de artigos científicos nas áreas de engenharia de petróleo, de energia e combustíveis e de geociências (multidisciplinar) dos quinze países maiores produtores de petróleo do mundo – 2001 a 2010.....	31
Figura 16 – Mapa da concentração das capacitações científicas em petróleo e gás natural, nas áreas eng. de petróleo, de energia e combustíveis e de geociências no Brasil – 2001 a 2010.....	32
Figura 17 – Número de artigos das instituições líderes no Brasil na publicação de artigos em periódicos indexados – 2001 a 2010.....	33

Figura 18 – Instituições brasileiras com maior número de coautorias com pesquisadores vinculados à Petrobras ou ao CENPES – 2001 a 2010.....	34
Figura 19 – Áreas de desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas desenvolvidas pelos grupos de pesquisas em parceria com a Petrobras.....	36
Figura 20 – Distribuição das redes de cooperação que os grupos de pesquisa se integram em razão dos projetos com a Petrobras.....	37
Figura 21 – Detalhamento dos temas das Redes de Cooperação em projetos com a Petrobras.....	38
Figura 22 – Pedidos de patentes depositados, patentes concedidas, tendo a Petrobras como titular – de 1982 a 2000.....	39
Figura 23 – Total de patentes concedidas, projetos desenvolvidos internamente e projetos tecnológicos desenvolvidos em parceria – de 1982 a 2000.....	39
Figura 24 – Número de Pesquisadores da Amostra por Estado do Vínculo de Trabalho.....	41
Figura 25 – Mapa dos APLs e NEPIs apoiados pelo governo gaúcho.....	43
Figura 26 – Manutenção Inteligente aplicada a Atuadores Elétricos em uso na área de Transporte de Petróleo.....	46
Figura 27 – Processo de criação de uma <i>spin-off</i> acadêmica.....	48
Figura 28 – Áreas de conhecimento que demandam maior volume de cooperação por parte da Petrobras.....	49
Figura 29 – Instituições de ensino que mais exercem cooperação com a Petrobras.....	50
Figura 30 – O fomento e o papel das ICTs com a Petrobras.....	52
Figura 31 – Lista de empresas de base tecnológica apoiadas pela UFRGS...	55
Figura 32 – Distribuição real e esperada dos projetos de biotecnologia e biotratamento da Petrobras pelas unidades de Federação.....	58
Figura 33 – Principais características dos setores segundo o PROMINP.....	74

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos do Projeto	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos.....	11
1.2 Método e Procedimentos da Pesquisa	12
2 LEVANTAMENTO DAS COMPETÊNCIAS EXTERNAS ÀS EMPRESAS, ESPECIFICAMENTE NOS CENTROS DE CONHECIMENTO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (UNIVERSIDADES E ICTs), LOCALIZADOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL NA ÁREA DE PETRÓLEO, GÁS, NAVAL E OFFSHORE.....	13
2.1 Situação Problemática	13
2.2 Justificativa do levantamento.....	14
2.3 Tamanho da amostra.....	15
2.4 Análise Quantitativa.....	15
2.4.1 Projetos P&D&I no setor PGNO - FURG.....	20
2.4.2 Projetos P&D&I no setor PGNO - UFRGS.....	21
2.4.3 Considerações Gerais da Análise Quantitativa.....	22
2.5 Análise Qualitativa.....	23
2.5.1 Caracterização dos investimentos em P&D&I no RS e no Brasil	26
2.5.2 A produção brasileira de conhecimento no mundo do petróleo e a inserção do RS no contexto do Brasil.....	30
2.5.3 Demandas tecnológicas típicas das operadoras.....	35
2.5.4 Participação de universidades gaúchas nas Redes Temáticas e os impactos resultantes.....	40
2.5.5 Oportunidades para a indústria tradicional do RS e demandas tecnológicas específicas dos APLs.....	42
2.5.6 O parque fabril do RS.....	51
2.5.7 Governo, academia, indústria e resultados conjuntos.....	53

2.5.8	Oportunidades para a indústria de biotecnologia do RS	57
3	BANCO DE DADOS DE PROGRAMAS E PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA DO PETRÓLEO & GÁS, NAVAL E OFFSHORE NO ÂMBITO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL E RESPECTIVOS STATUS	60
3.1	Instituições Contatadas	60
3.2	Programas e Projetos Mapeados	60
3.3	Considerações sobre o levantamento.....	69
4	CASE DE DESENVOLVIMENTO DE EMPRESA FORNECEDORA PARA ITEM CRÍTICO PARA ESTALEIROS E EPCISTAS LOCALIZADOS NO APL DE RIO GRANDE E ENTORNO.....	71
4.1	O <i>case spools</i>	71
4.2	Competitividade e economia de escala.....	73
4.3	Considerações sobre o <i>case spools</i>	77
5	PROPOSTA PARA CONSTITUIÇÃO DO CENTRO DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO E MONTAGEM OFFSHORE	79
5.1	Histórico da Evolução do Projeto ISTMO	80
5.2	Ações que visam a formação da Mão de Obra	86
5.3	Considerações sobre o ISTMO.....	86
6	CONCLUSÕES E ENCAMINHAMENTOS	88
7	LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	91
8	ANEXOS	94

"Unir-se é um bom começo, manter a união é um progresso,
e trabalhar em conjunto é a vitória."

Henry Ford

AGRADECIMENTOS

Impossível pensar na estruturação e no êxito deste trabalho sem o apoio e a disponibilização de informações das principais instituições, órgãos e centros que estão, direta ou indiretamente, ligados ao segmento de Petróleo & Gás, Naval e Offshore do Estado do Rio Grande do Sul.

Agradecemos pela oportunidade em participar deste trabalho e pelos inúmeros contatos e agendas realizadas, onde foram entrevistadas e ouvidas pessoas que enriqueceram o trabalho e que, com suas contribuições, orientaram o rumo das conclusões alcançadas.

À Confederação Nacional da Indústria, agradecemos ao Sr. Frederico Turra, Coordenador da Rede dos Núcleos de Petróleo e Gás da CNI, pelo contínuo acompanhamento e suporte.

Nosso agradecimento especial pelo apoio recebido da Gerência Técnica da FIERGS, através do Sr. Paulo Dias, do Sr. Marcus Coester, Coordenador do CCPGE da FIERGS, pela presença e apoio constante do Sr. Daniel Bittencourt Andriotti, Coordenador Técnico do CCPGE da FIERGS e equipe, e do Sr. Breno Barreto Medeiros, Especialista do Escritório de P&G da FIERGS. Também, ao Sr. Ayrton Pinto Ramos, Gerente de Relações Internacionais e Comércio Exterior da FIERGS e equipe.

Por parte do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, através da Secretaria de Desenvolvimento e Promoção do Investimento, agradecemos o apoio do Sr. Ivan De Pellegrin, Presidente da Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento – AGDI, as informações recebidas do Sr. Aloísio Nóbrega, Vice-Presidente e equipe, bem como do Sr. Sérgio Kapron, Diretor de Produção e Inovação da Agência.

Também da Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico, agradecemos as considerações da Sra. Suzana A. Sperry, Coordenadora Executiva da Rede Petro / RS, bem como da Sra. Renata Dellamea Ferraz, da Gerência Executiva RS Tecnópole.

Pela atenção, informações e suporte, agradecemos à Petrobras, através do Sr. Gottfried E. Wolgien Junior, Gerente de Conteúdo Local do Gabinete da Presidência, Sr. Ricardo R. Ramos, Engenheiro de Equipamentos do Gabinete da Presidência, Sr. Paulo M. de F. Montes, Gerente ETM-CORP/ST/SEQUI-ETCM, Sr. Marco Antonio L. Petrovic, Gerente de Relações Institucionais e Sr. Simon Sanandres, Gerente de Desenvolvimento e Qualificação de Tecnologias em Construção e Montagem.

Pelas importantes orientações, indicações e apoio do Sr. Augusto Mendonça, Presidente da Associação Brasileira das Empresas de Construção Naval e Offshore – ABENAV.

Agradecemos ainda a disponibilidade e as contribuições recebidas do Sr. Gerson Almada, Presidente da Ecovix – Engevix Construções Oceânicas e do Sr. Alexandre Canhetti, Diretor de P&D da Ecovix.

Também, por parte do Estaleiros do Brasil – EBR, agradecemos as valiosas informações e reuniões com o Sr. Alberto Padilla, Presidente do EBR.

Ao Sr. Fleury Pissaia, Diretor de Operações da IESA, por sua disponibilidade e pelas informações recebidas.

Pelo apoio e pelas informações consistentes, agradecemos ao Sr. Luis Guilherme Menezes da Gerência Setorial da Indústria do SEBRAE-RS.

Por parte do SENAI, agradecemos ao Sr. Carlos Artur Trein, Diretor de Operações do SENAI-RS, e ao Sr. Clovis Leopoldo Reichert, Gerente de Articulação e Cooperação do SENAI-RS e equipe.

Ao IEL-RS, agradecemos à Sra. Elisabeth Urban, Superintendente do IEL – RS e Diretora de Educação e Tecnologia do Sistema FIERGS, bem como a sua Gerente de Operações, Srta. Thaise Graziadio e equipe.

Das diversas universidades, parques e centros tecnológicos, agradecemos as agendas que nos proporcionaram as inúmeras informações e dados. Ao Professor Flávio Rech Wagner, Diretor do Parque Científico e Tecnológico da UFRGS, à Professora Raquel Mauler e Sr. Adalberto Cheiran da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico da UFRGS, à Sra. Maria Inês Nardi da Assessoria de Gestão e Planejamento da UFRGS e às pesquisadoras de Pós-Doutorado do Parque Científico & Tecnológico da UFRGS Sra. Tomoé D. Hamanaka Gusberti e Sra. Mariana de Freitas Dewes.

Ainda, ao Prof. Telmo Roberto Strohaecker, responsável pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da UFRGS.

Ao Prof. Danilo Giroldo, Vice-Reitor da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, ao Prof. Artur Roberto de Oliveira Gibbon, Assessor de Gestão do OCEANTEC e ao Prof. Rafael L. Paes, do Laboratório de Produção da Escola de Engenharia da FURG, responsável pelo APL do Polo Naval de Rio Grande. Agradecemos também as inúmeras agendas compartilhadas, apoio e informações recebidas do Sr. Walter Câmara, Gerente de Novos Negócios da Micromazza.

Nossos agradecimentos à Profa. Clarisse Lamb, Gestora de Relacionamento do Parque Tecnológico e Científico da PUCRS, aos Professores Maurício Gregianin Testa e João Marcelo Medina Ketzer da Agência Tecnológica da PUCRS.

Por parte da Universidade de Caxias do Sul, agradecemos ao Prof. Marcelo Nichele e equipe, da Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico.

Ao Prof. Daniel Pedro Puffal da Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-Graduação da UNISINOS.

Ao Prof. Luiz Antonio Antoniazzi, Presidente da Fundação de Ciência e Tecnologia - CIENTEC, e a sua equipe, pelas informações e apoio.

À Sra. Magali Freiburger, Presidente da RS Óleo & Gás, pelas informações e contatos com as empresas associadas.

Por último e não menos importante, o nosso agradecimento a todas as pessoas das diversas instituições, órgãos e empresas que nos auxiliaram e facilitaram as inúmeras agendas solicitadas.

1. INTRODUÇÃO

Este projeto foi elaborado com base nas metas e respectivas atividades relacionadas aos tópicos levantados no âmbito do Workshop Sistemas Regionais de Inovação - Clusters de P&G, promovido pela Gerência Executiva de Política Industrial da Confederação Nacional da Indústria (CNI), realizado na Sede da FIRJAN em 18 de julho de 2013. O evento propôs uma dinâmica para identificação de lacunas e necessidades, referentes à tríplice hélice – articulação e governança, Universidades e centros tecnológicos e empresas, que contou com a participação dos principais atores envolvidos no tema inovação no cluster de Petróleo, Gás e Naval do estado do Rio Grande do Sul, além da participação de outros estados.

1.1 Objetivos do Projeto

1.1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem o objetivo de coletar os dados e informações para estruturar ações para o fortalecimento do Sistema Regional de Inovação para P&G. Os tópicos levantados estão relacionados com informação e conhecimento sobre características de demanda de mercado, oferta e competência de fornecimento de bens e serviços, além das competências existentes na academia e ICTs existentes no Estado do Rio Grande do Sul.

1.1.2 Objetivos Específicos

O presente trabalho, denominado Sistema Regional de Inovação – SRI em Petróleo, Gás, Naval e *Offshore* no Estado do Rio Grande do Sul, visou reunir informações relacionadas entre o tema da inovação e às operações do segmento de P&G, Naval e *Offshore*, sendo orientado pela seguinte estrutura:

1. Panorama das competências externas às empresas, especificamente nos centros de conhecimento, tecnologia e inovação (Universidades e ICT's), localizados no Estado do Rio Grande do Sul na área de Petróleo, Gás, Naval e *Offshore*;
2. Identificação dos Programas e Projetos de Desenvolvimento de fornecedores no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul e respectivos status;
3. Case de desenvolvimento de empresa fornecedora para item crítico para os estaleiros e epcistas localizados no APL Polo Naval e *Offshore* de Rio Grande e Entorno;
4. Apresentação da proposta para constituição do Centro de Tecnologia em Construção e Montagem *Offshore* no Rio Grande do Sul;

5. Consolidação das informações obtidas no sentido de suportar a constituição de observatório para acompanhamento de oferta e demanda por capital humano para o segmento de P&G, com foco nas áreas de desenvolvimento de produto e engenharia.

Assim, ao dividir a elaboração deste trabalho nos pontos apresentados acima, buscou-se abranger os principais ambientes ligados ao segmento de Petróleo, Gás, Naval e *Offshore*. Estes pontos foram ajustados no decorrer do trabalho, em vista das agendas feitas e informações recebidas.

1.2 Método e Procedimentos da Pesquisa

Inicialmente, foram elaborados questionários com perguntas específicas para a obtenção dos dados referentes a cada um dos cinco objetivos pré-determinados que compõem este trabalho.

Verificou-se também a necessidade de entrevistas presenciais e reuniões. As entrevistas e contatos foram feitos em diversos níveis, Presidências e Diretorias, Gerências, Coordenadorias, Áreas de Engenharia, P&D, Desenvolvimento de Produto, além de Reitorias e Pró-Reitorias, com o objetivo de atender especificamente à demanda de cada um dos cinco objetivos traçados.

Foram também pesquisadas informações disponíveis na *internet* e visitados os *sites* de diversas instituições e consultadas algumas literaturas recentes sobre os segmentos em questão. Como forma de validação, as informações coletadas foram comparadas aos dados de publicações específicas sobre o tema. Estas publicações encontram-se indicadas e fazem parte dos anexos ao final deste trabalho.

O levantamento e comparação entre as competências existentes e as demandas necessárias apontadas pela indústria (curto e médio prazo) fornecerá massa crítica necessária às decisões de estruturação e de realizações de ações para fortalecimento do Sistema Regional de Inovação para P&G.

Mesmo constatando as diferenças entre as diversas publicações, foi possível verificar uma boa aderência entre a literatura e os resultados obtidos através dos dados coletados nas instituições, tanto em número de ocorrências, como em valores contratados de projetos de pesquisas aplicadas por parte do Sistema Petrobras no Rio Grande do Sul.

2. LEVANTAMENTO DAS COMPETÊNCIAS EXTERNAS ÀS EMPRESAS, ESPECIFICAMENTE NOS CENTROS DE CONHECIMENTO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (UNIVERSIDADES E ICTs), LOCALIZADOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL NA ÁREA DE PETRÓLEO, GÁS, NAVAL E OFFSHORE

A oportunidade histórica de desenvolvimento de uma cadeia produtiva de PGNO sólida e competitiva internacionalmente passa pela utilização do petróleo existente na camada Pré-Sal. As chances que se vislumbram, os valores envolvidos, a geração de P&D&I e a estratégia de segurança de Estado, entre outros fatores, criam as melhores condições para o fornecimento de bens e serviços prestados por empresas brasileiras. Trata-se do segmento com maior capacidade de induzir o desenvolvimento de uma Política Industrial perene para o nosso país.

Na medida em que o RS possui atualmente posição de destaque nesta cadeia, o investimento em iniciativas que facilitem a concretização de negócios continuará sendo a melhor forma de estímulo à consolidação efetiva de um *Cluster* industrial. O mapeamento de informação da demanda da Petrobras e das demais operadoras e elos desta cadeia e o conhecimento da oferta de bens e serviços por parte dos fornecedores gaúchos podem significar uma vantagem competitiva considerável para RS. Além disso, o conhecimento dos processos fabris aplicados, em conjunto com o mapeamento das competências nos ICTs aqui listados, permite o investimento em ferramentas e ações de inteligência que gerem resultados para as indústrias fornecedoras do setor. O conjunto dessas ações permitirá a inserção de mais indústrias com potencial no processo, além de atrair mais indústrias de interesse para o RS.

Certamente o caminho da inovação é fundamental para a competitividade da indústria de PGNO. O conhecimento da demanda e da oferta de novas tecnologias de produtos, de serviços e de processos, pode oportunizar parcerias bem sucedidas, melhorando as metas de conteúdo local do Brasil. Nesta seção são apontados exemplos neste sentido, onde o Sistema Petrobras no RS aplicou recursos em Instituições Gaúchas, que resultaram em *Startups* oriundas das Universidades que, em parceria com indústrias tradicionais do RS, foram capazes de aprovar projetos no INOVA PETRO 01/2014.

A CNI, em conjunto com a FIERGS, vem investindo no levantamento de informações sobre a indústria do RS com foco no fortalecimento da base já fornecedora e na promoção de novos entrantes no segmento P&G. Através do Projeto SRI, nesta sua primeira fase, a FIERGS busca também conhecer as Instituições com competência para transferir *know how* visando a aumentar a inserção da indústria do RS nesta cadeia, através da inovação.

2.1 Situação Problemática

A indústria brasileira, de forma geral, vem perdendo produtividade ano a ano, de acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada [IPEA] (2013)¹. O setor de petróleo e gás tem demandas e recursos suficientes capazes de permitir a modernização de laboratórios e geração de conhecimento que podem ser transformados em inovações, alavancando o crescimento da indústria.

Pode se constatar uma baixa utilização da indústria tradicional gaúcha dos laboratórios e *expertises* existentes na academia do RS e o mapeamento destas competências pode auxiliar a diminuir o *gap* existente entre o meio acadêmico e a indústria, oportunizando acelerar exemplos bem sucedidos de parcerias apontadas neste trabalho.

Assim, o objetivo desta seção é proporcionar o aumento do conhecimento mútuo entre a indústria e a academia gaúchas. Com o uso das informações coletadas e a utilização de um sistema de governança adequado, o Rio Grande do Sul poderá assumir um papel cada vez mais importante no desafio de conteúdo local, servindo, inclusive, de piloto para os demais Estados da Federação.

Especificamente, esta seção visa levantar informações para a formação de bancos de dados de capacitações de P&D&I das Universidades e ICTs do RS. A proposta para a continuidade desta ação é o cruzamento destas informações com as demandas das Operadoras de Petróleo, dos Estaleiros e EPCistas. Tal resultado permitirá, através da inovação, acelerar a inserção de novas empresas fornecedoras de bens e serviços para esta cadeia e dar mais produtividade ao setor, garantindo a perenidade da indústria através do fornecimento com conteúdo local competitivo.

2.2 Justificativa do levantamento

A origem deste levantamento teve início em 2013, através de reuniões no âmbito do CCPGE da FIERGS, com estímulo da Gerência Executiva de Política Industrial da CNI, que realizou o evento Workshop Sistemas Regionais de Inovação - Clusters de P&G, em Brasília. Posteriormente, a FIERGS, através do CCPGE, entendendo a importância da cooperação universidade/empresa em escala ampliada, apresentou proposta a CNI, visando um estudo que seria complementar ao Projeto de Mapeamento de Competências em Processos de Fabricação, que vinha sendo elaborado.

Ressalta-se a excelente receptividade por parte das universidades que, de antemão, entenderam a oportunidade de aproximação, através deste estudo, com a indústria do segmento PGNO, mostrando que no Estado se observa maturidade das instituições. Projetos de pesquisa aplicados em parceria com as indústrias são uma excelente forma de alavancar a própria qualidade de ensino, objetivo principal do meio acadêmico.

As informações recebidas, de acordo com o questionário apresentado, demonstram a necessidade de buscar padronização, objetivando facilitar métricas que permitam

¹ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2013). *Boletim RADAR: tecnologia, produção e comércio exterior*. vol.28. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/130911_radar28.pdf. Acessado em 24/07/2014.

configurar comparações entre as Universidades e ICTs, e entre o RS e demais estados e países.

O levantamento feito, mesmo que se refira a diferentes períodos de tempo e com nomenclaturas não padronizadas quanto às áreas de atuação, tipos de laboratórios, títulos de pesquisas, etc. foi preservado como massa bruta de informação fornecida pelas instituições visitadas, para que, em um projeto futuro, possa ser analisado, facilitando cruzamentos entre demandas específicas da indústria e estas fontes de pesquisa e de tecnologia, capazes de gerar inovações em conjunto.

Devido à dificuldade de oferecer conclusões apenas quantitativas, apresentamos algumas sugestões e conclusões de ordem qualitativa, reunindo a experiência dos autores deste trabalho, informações de publicações de outros autores, demonstrando dados que comparam o RS e outros estados, em termos de investimentos em P&D&I na cadeia de petróleo e gás. Pode-se comparar, por exemplo, volumes de investimento, períodos e principais demandas por setores desta indústria.

2.3 Tamanho da Amostra

Não foram contadas todas as Instituições e Universidades do RS que atendem ou tem competências para dar suporte às demandas de PDI da indústria de PGNO. Entretanto, as instituições pesquisadas representam 83% das incidências mapeadas no RS, segundo o trabalho *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firmas Brasileiras* (Anexo 38).

As Instituições pesquisadas foram: Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS; Universidade de Caxias do Sul – UCS; Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS; Universidade Federal do Rio Grande – FURG; Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI-RS; Fundação de Ciências e Tecnologia do Estado do RS – CIENTEC.

A aferição do status foi realizada baseada nos dados coletados através de questionário e da interação com as principais universidades e ICT's do RS, executoras de projetos de pesquisa aplicada em parceria com IPGN do Brasil. As respostas e dados oferecidos pelas Instituições visitadas encontram-se em anexo por Instituição (Anexos 06 a 24 e 29 a 31).

Além disto, foram colhidos dados e informações em publicações recentes específicas sobre o tema, cuja indicação encontra-se nas referências ao final deste trabalho.

2.4 Análise Quantitativa

Os projetos mapeados neste trabalho, na amostra acima referida, totalizaram o número de 483 nas instituições pesquisadas neste trabalho. A Figura 1 apresenta a distribuição desses projetos por instituição, de acordo com a classificação adotada pelo CNPq.

Figura 1 – Projetos de PGNO mapeados nas ICTs conforme classificação do CNPq

CNPq CLASSIFICAÇÃO CONHECIMENTO	INSTITUIÇÕES MAPEADAS							TOTAL
	FURG	UFRGS	UNISINOS	PUC-RS	SENAI	UCS	CIENTEC	
Ciências Exatas e da Terra								
Matemática		4						4
Ciência da Computação	13	2	1				1	17
Química		23						23
Geociências		50	26	10				86
Oceanografia	115							115
Engenharias								
Civil		12	5					17
Materiais e Metalurgia	4	23	1		1			29
Elétrica		4	3		7		2	16
Mecânica		13	3	2	1			19
Química	57	15	2	6	5	2	1	88
Sanitária						4		4
Produção		3	5					8
Transportes		1	5					6
Ciências Biológicas								
Ecologia		2	2			4		8
Outros								
Outros		20	19	3	1			43
TOTAL DE PROJETOS:	189	172	72	21	15	10	4	483

Fonte: Dados da pesquisa

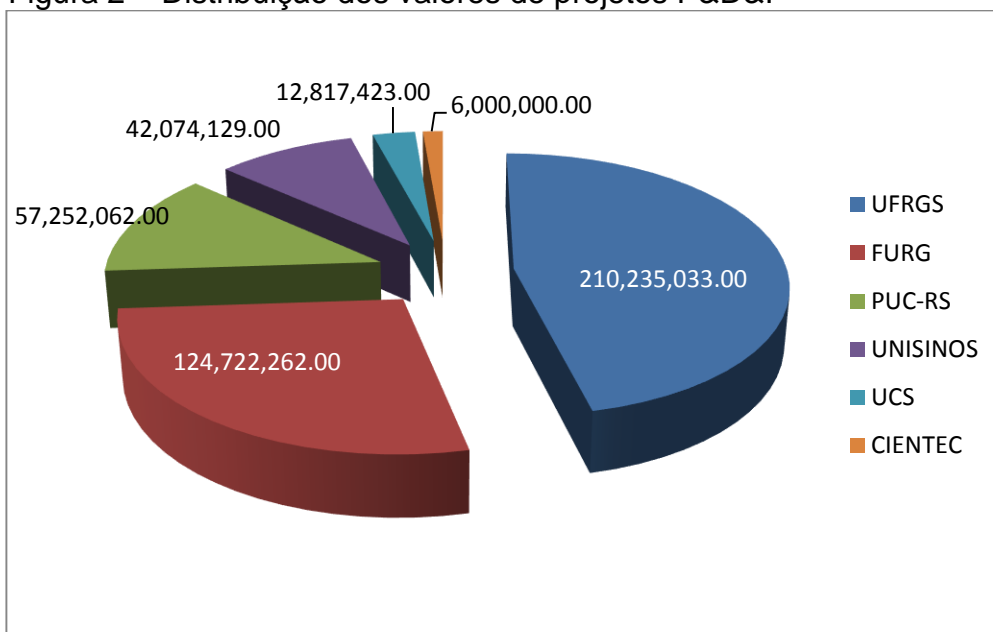
Pelo exposto acima na Figura 1, pode-se vislumbrar que a área que obteve o maior número de projetos é a Ciências Exatas e da Terra, com 245 projetos, sendo que apenas o curso de Oceanografia da FURG perfaz 115 projetos apoiados. Outra área de grande destaque são as Engenharias, com 187 projetos no total, representando quase 40% dos projetos apoiados.

Institucionalmente, a FURG tem a maior quantidade de projetos em números absolutos, 189 projetos, com o curso de Oceanografia compondo mais do que a metade dos projetos. A UFRGS vem logo atrás, com 172 projetos, mas com uma distribuição bem

maior entre as áreas mapeadas, o que sugere uma força institucional melhor equilibrada. A UNISINOS também tem sua representatividade reforçada pelas áreas de Geociência e Engenharias.

Os valores totais dos projetos de P&D&I no setor, captados pelas ICTs e Universidades consultadas, foram de aproximadamente 453 milhões de reais. Abaixo, este montante estratificado por instituição:

Figura 2 – Distribuição dos valores de projetos P&D&I



Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a figura acima, pode-se observar que quase metade (em torno de 46%) dos recursos captados pelas ICTs consultadas, destinados à pesquisa, desenvolvimento e inovação, foram repassados a UFRGS, o que reforça a concentração desta instituição na captação de recursos no setor PGNO.

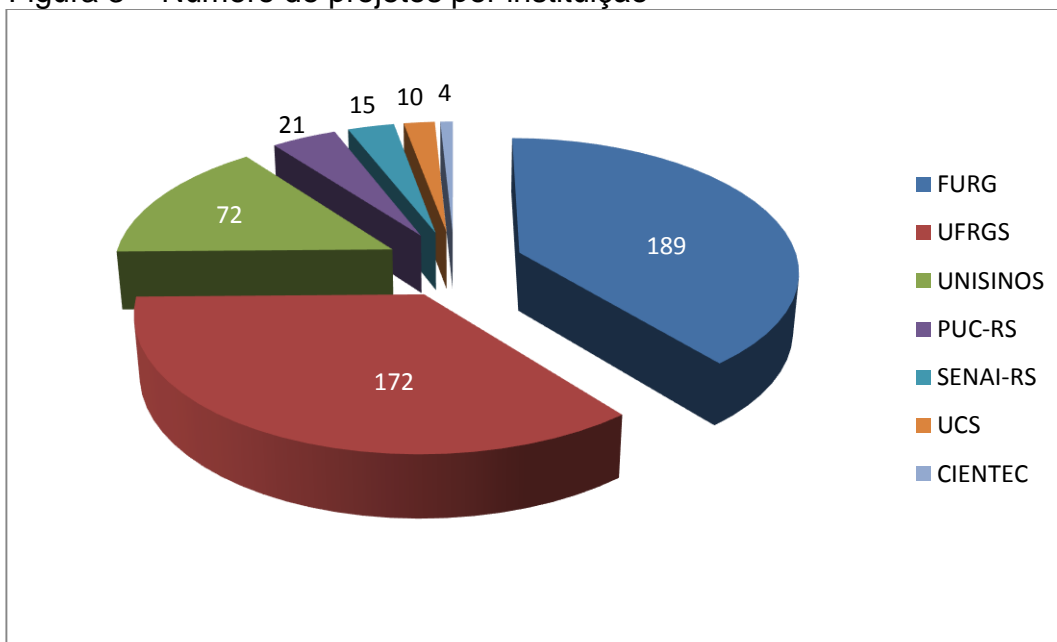
Ressalta-se que o período analisado compreende os anos de 2007 a 2013, não sendo uniforme a todas as instituições. Algumas instituições não conseguiram valorar todos os projetos relacionados com o setor PGNO, o que pode trazer alguma distorção na distribuição do gráfico acima, ainda que mínima. Destaca-se que o SENAI-RS não consta no gráfico, pois nas informações enviadas não estavam incluídos os valores dos projetos.

Ao observar o gráfico, destaca-se a forte presença de duas instituições federais de ensino (UFRGS e FURG), com quase 74% dos recursos totais captados no período. Parte dessa alta participação na captação de recursos se deve ao sistema de

dedicação exclusiva de docentes à carreira, o que oportuniza um incremento da pesquisa aplicada nessas instituições. Ao consultar a fonte desses recursos, evidencia-se que a UFRGS tem preponderância de projetos financiados pelo Sistema Petrobras no RS, enquanto que a FURG tem, em sua maioria, projetos financiados por instituições de fomento a pesquisa, como CNPq e FINEP.

O presente estudo mapeou um total de 483 projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D&I), todos relacionados com a área de PGNO. A Figura 3, abaixo, apresenta os projetos estratificados por instituição.

Figura 3 – Número de projetos por instituição



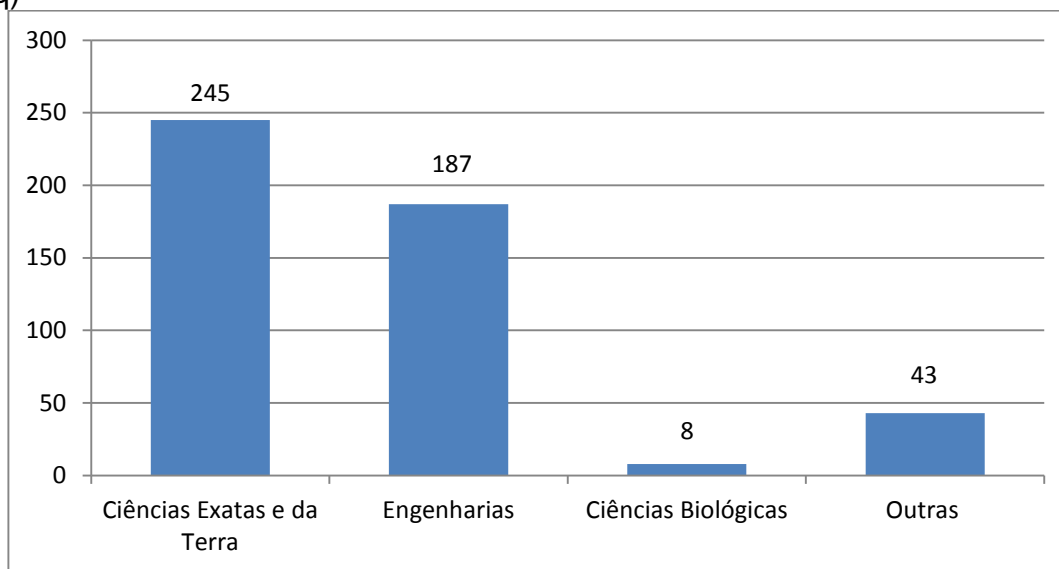
Fonte: Dados da pesquisa

É possível observar no gráfico acima, que duas instituições (UFRGS e FURG) detêm em torno de 75% do total de projeto na área, o que reforça a situação apresentada e discutida na Figura 2.

Cabe ressaltar que, dos 72 projetos relacionados da UNISINOS, tem-se 42 projetos com possível aplicabilidade na indústria do PGNO, conforme informado no relatório desta instituição.

Quando comparado com a Grande Área de Conhecimento, conforme classificação do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pode-se observar a preponderância de duas grandes áreas: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias. O gráfico da Figura 4, abaixo, apresenta essa relação.

Figura 4 – Número de projetos classificados pela Grande Área do Conhecimento (CNPq)

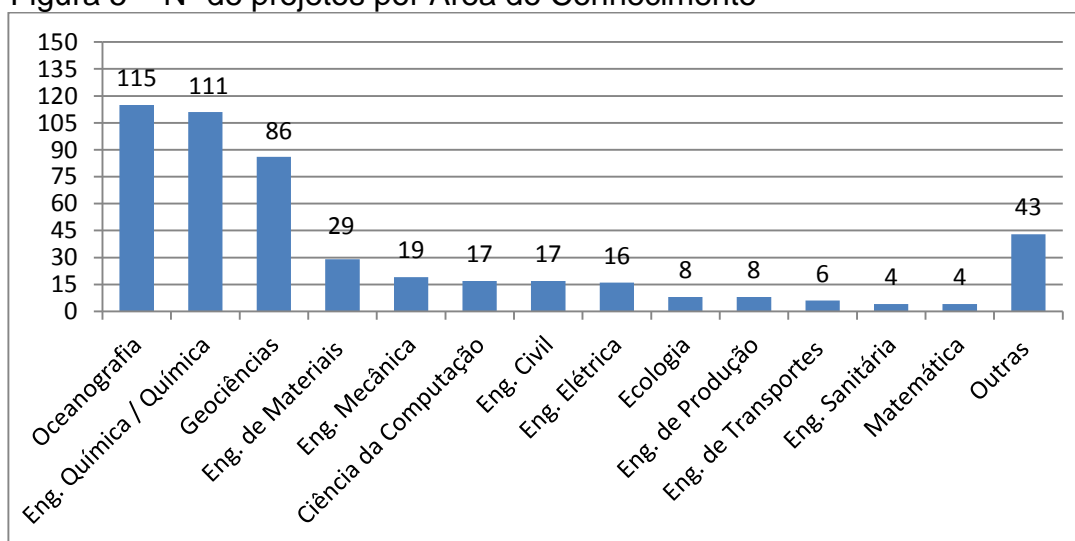


Fonte: Dados da pesquisa

Como podemos observar 89% dos projetos desenvolvidos no Estado estão relacionados a duas grandes áreas de conhecimento, Ciências Exatas e da Terra e Engenharias, o que sugere o alto grau de tecnologia nos projetos do setor.

Quando decomposto por área de conhecimento, conforme classificação do CNPq, os projetos analisados apresentam forte concentração em três áreas: Oceanografia, Eng. Química/Química e Geociências, conforme a Figura 5.

Figura 5 – Nº de projetos por Área do Conhecimento



Fonte: Dados da pesquisa

Foram agrupadas em “Outras”, áreas como Física, Biociências, Engenharia de Minas, Aeroespacial, Medicina e demais projetos não-classificados.

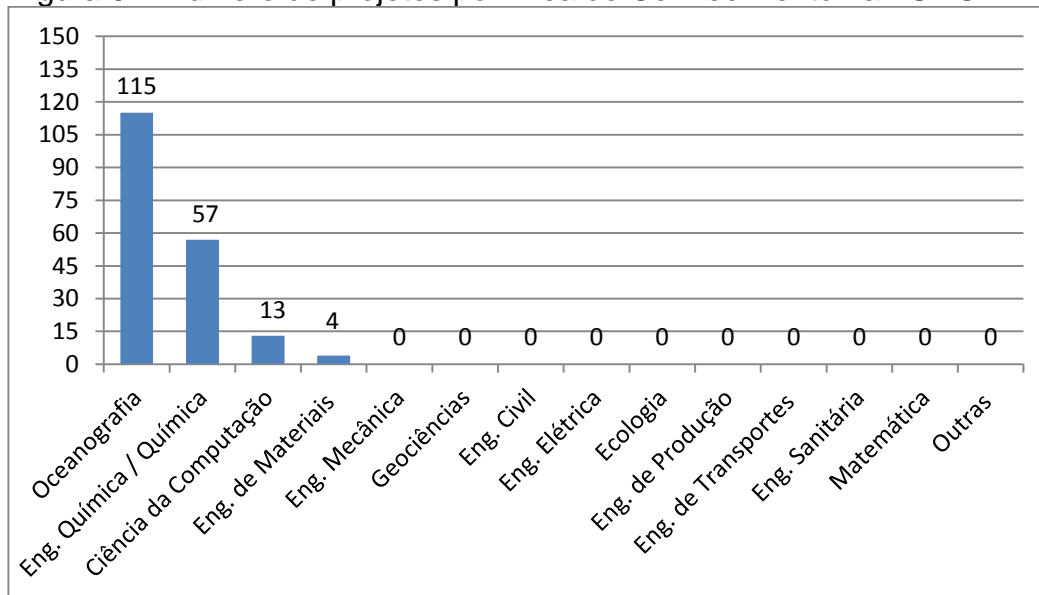
Por terem grande destaque dentro dos projetos estudados, nas sessões abaixo são discutidas as informações específicas dos projetos do setor de PGNO na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS e na Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

2.4.1 Projetos P&D&I no setor PGNO - FURG

Com 45 anos de existência, a Universidade Federal do Rio Grande – FURG tem atuado fortemente na disseminação do conhecimento na Região Sul, com foco no desenvolvimento dos sistemas costeiros e oceânicos. Grande parte da sua pesquisa está alicerçada na ciência do mar, em especial na área de Oceanografia.

A Figura 6 apresenta o número de projetos de P&D&I, oriundos da FURG e voltados ao setor PGNO, por área de conhecimento.

Figura 6 – Número de projetos por Área do Conhecimento na FURG



Fonte: Dados da pesquisa

Fica evidente que dos 189 projetos mapeados pela FURG e estratificados por Área de Conhecimento, pode-se observar que 60% dos projetos estão dentro da área de conhecimento Oceanografia, com forte presença, também, de pesquisas oriundas da Escola de Química e Alimentos. Outra unidade que vem apresentando um crescimento

exponencial em projetos ligados ao setor é o Centro de Ciências Computacionais (C3), com projetos em parceria, inclusive, com empresas do setor PGNO.

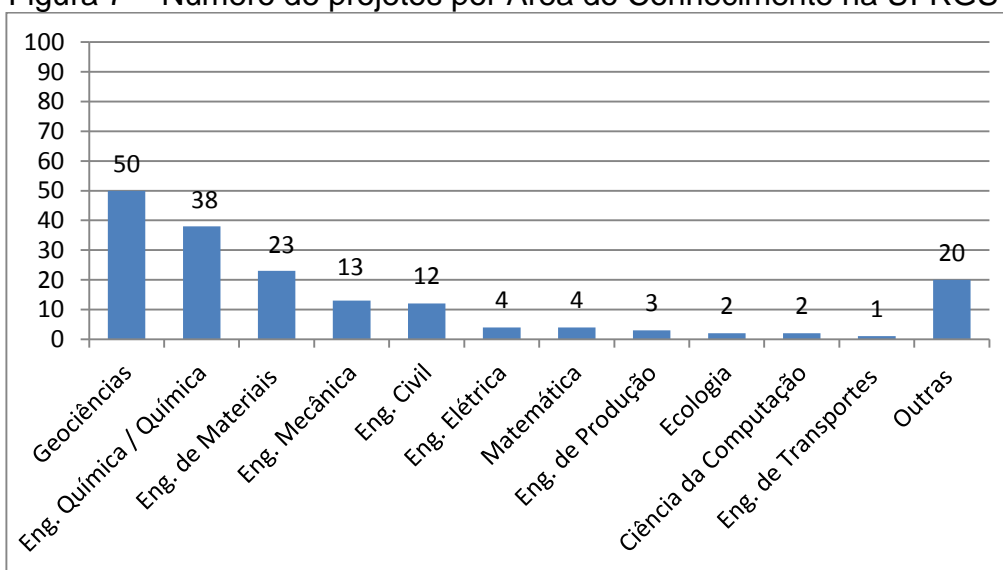
2.4.2 Projetos P&D&I no setor PGNO - UFRGS

Com seus primórdios que datam do início do século passado, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi federalizada em 1950. Com posição de destaque no cenário nacional como um dos maiores orçamentos do Estado do Rio Grande do Sul e como a primeira em publicações e a segunda em produção científica, entre as federais, considerando o número de professores, a UFRGS tem procurado pela excelência no desenvolvimento do ensino, pesquisa e extensão.

A sua forte presença no ensino de pós-graduação stricto sensu, com mestrado e doutorado em todas as áreas do conhecimento, tem colocado a instituição como uma das primeiras no ranking nacional e projetado sua atuação em nível global.

No setor PGNO, a UFRGS apresenta 172 projetos relacionados à área, de acordo com a Figura 7, abaixo.

Figura 7 – Número de projetos por Área do Conhecimento na UFRGS



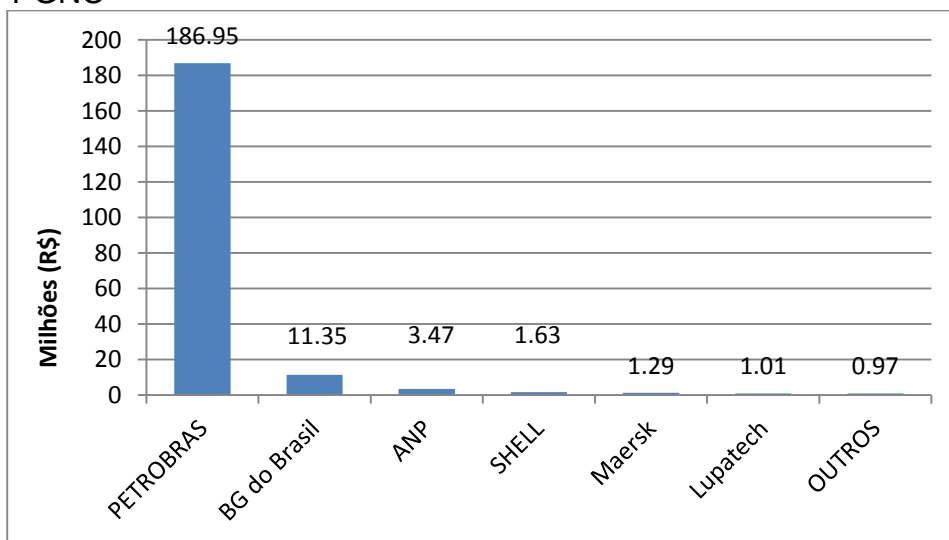
Fonte: Dados da pesquisa

Conforme o gráfico acima é possível evidenciar que 51% dos projetos desenvolvidos na UFRGS encontram-se dentro das áreas de conhecimento Geociências e Eng. Química/Química. Percebe-se, também, um elevado número de áreas do conhecimento da UFRGS que se relacionam com PGNO, através de projetos,

perfazendo um total de 11 áreas, em contraposição a FURG, que tem projetos em 4 áreas.

No que diz respeito à origem no financiamento desses projetos, apresenta-se a interação com empresas, em especial a Petrobras, que financiou cerca de 90% dos projetos no setor PGNO realizados na UFRGS. A Figura 8 mostra esta distribuição.

Figura 8 – Origem dos investimentos em P&D&I na UFRGS, relacionados com o setor PGNO



Fonte: Dados da pesquisa

Ainda que a supremacia da Petrobras seja evidente, cabe destacar a participação de outras operadoras de Petróleo que se relacionam com os grupos de pesquisa da UFRGS, bem como a presença de outras empresas em projeto do setor, conforme já discutido no início desta sessão.

2.4.3 Considerações Gerais da Análise Quantitativa

O presente estudo pode observar que, a exceção do SENAI-RS, todas as demais instituições pesquisadas não possuem material de marketing para divulgação dos serviços prestados na área de PGNO, o que pode ajudar a explicar a baixa procura de empresas do setor em encontrar soluções tecnológicas nas ICTs gaúchas.

Além disso, ficou evidente que o estado do RS carece de cursos de graduação específicos para formação de profissionais técnicos e gestores para a área de PGNO, diferentemente de estados como São Paulo no qual podemos citar como exemplo o curso de graduação em Engenharia Naval e Oceânica, ministrado pela USP.

Atualmente, é possível encontrar no estado apenas três especializações voltadas para a área de PGNO, sendo que duas delas têm o foco em gestão e não para a formação técnica. A Universidade do Rio dos Sinos – UNISINOS possui dois MBAs na área: MBA em Gestão Estratégica no Contexto do Pólo Naval e MBA em Gestão de Projetos para a Indústria Naval (em parceria com o IEL). Na universidade de Caxias do Sul – UCS existe o curso de Especialização em Engenharia do Petróleo, cuja oferta está suspensa no corrente ano.

Cita-se, também, que a Universidade Federal do Rio Grande – FURG realizou os seguintes cursos de especialização do Prominp: Engenheiro de Campo – construção e montagem; Engenheiro de Planejamento; Engenheiro Naval; Engenharia Elétrica; e Engenharia de Automação.

2.5 Análise Qualitativa

A fim de que se possa identificar em qual situação o Estado do Rio Grande do Sul está inserido, na relação empresa/academia, procedeu-se uma análise qualitativa do material coletado neste trabalho.

É sabido que os investimentos em P&D&I realizados pela Petrobras e demais Operadoras no Brasil estão inseridos no escopo da cláusula de investimento prevista no artigo 8º da Lei do Petróleo, que atribui a obrigatoriedade de que os concessionários realizem investimentos em P&D&I no percentual de, no mínimo, 1% da receita bruta proveniente dos campos para os quais haja incidência de Participação Especial (PE). Há também a exigência contratual de que pelo menos 50% desse total seja utilizado na contratação de atividades de P&D&I em universidades e centros de P&D brasileiros, previamente credenciados pela ANP. A outra metade pode ser alocada nas instalações do próprio Concessionário. Estes recursos são fundamentais para o adensamento da cadeia gaúcha de fornecedores da indústria de PGNO, através dos mecanismos de inovação estabelecidos.

Figura 9 – Foto do Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello – CENPES/Petrobrás



Fonte: Relatório de Tecnologia Petrobras (2012, p.08)

Um exemplo reconhecido no setor PGNO no Brasil é o Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello – CENPES, que é a unidade da Petrobras responsável pelas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e engenharia básica da empresa. Localizado na Ilha do Fundão, na cidade do Rio de Janeiro, dentro da área que pertence a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), tem o objetivo de atender às demandas tecnológicas que impulsionam os projetos da Petrobras.

A Petrobras, por seu tamanho e importância na economia brasileira, se apresenta como importante *case* de sucesso na interação empresa/academia. As palavras da Presidente da Petrobras, Maria das Graças Silva Foster, no Relatório de Tecnologia Petrobras 2012 (Anexo 37), sintetizam a importância da inovação e da gestão em rede, como forma de atender as demandas da companhia:

Para entregar essas soluções, raramente atuamos sozinhos. A parceria está no DNA da cultura de inovação da Petrobras, por meio de intenso e produtivo intercâmbio com o ambiente externo, atuando em cooperação com instituições, universidades e empresas fornecedoras brasileiras e estrangeiras. Essa atuação em forma de redes de excelência permite acelerar o aprendizado ao democratizar o conhecimento e tem gerado cada vez mais resultados, obtidos de forma ágil, eficaz e segura, como se percebe em nossos resultados das áreas de pesquisa, desenvolvimento e engenharia básica apresentados neste relatório. Uma gestão focada em desempenho, prioridade e disciplina de capital define nossa atuação e também o que nós esperamos de nossos parceiros tecnológicos, das universidades e dos centros de pesquisa no Brasil e no exterior. Particularmente, sou devota da pesquisa aplicada,

com visão realista. É fundamental cumprir nossas metas nos prazos, seguindo as métricas internacionais de desenvolvimento de soluções tecnológicas. Queremos a aplicação de tecnologias para gerar resultados positivos para nossos acionistas, para o Brasil e para os demais países em que atuamos. Estou certa de que, neste contexto, avançaremos rumo à excelência, gerando riquezas para todos. (Petrobras, 2012, p.03)

No RS, o referido relatório da Petrobras destaca o Centro de Estudos em Petróleo da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Rede de Óleos, onde serão realizadas pesquisas relacionadas ao processamento primário de petróleos leves e pesados produzidos no Brasil. Seu diferencial é o uso de energias alternativas envolvendo ultrassom e microondas para separação de petróleo. Este centro de estudos também atuará na área de avaliação de petróleo e desenvolverá novos métodos analíticos voltados à caracterização de petróleo e derivados. Construído em uma área de mais de 1 mil m², recebeu investimentos de R\$ 3 milhões da empresa.

Destaca-se, da mesma forma, a operação da primeira planta piloto de síntese de hidratos de gás no mundo, instalada dentro da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do SUL (PUC-RS). Esta planta, também citada no Relatório da Petrobras (2012), foi desenvolvida pela empresa PID Eng&Tech sendo possível realizar análises de hidratos de gás para determinar os processos de formação e dissociação desses compostos e entender sua físico-química, com dois reatores que são capaz de operar em pressões de até 200 bar.

Também foi citado no Relatório de Tecnologia da Petrobras (2012, p. 21), iniciativas da companhia na UFRGS, na qual foram feitos “*testes de qualificação do conector de riser flexível com montagem sem dobramento*”. O relatório indica que “o novo conector de topo de risers flexíveis, para aplicação em lâminas d’água profundas e ultraprofundas, apresenta projeto inovador que permite a ancoragem do duto no conector sem o dobramento das armaduras de tração. Isso melhora o desempenho estrutural das armaduras de tração, possibilitando maior resistência à fadiga do sistema de risers”. O conector teve conceito desenvolvido e patenteado pela Petrobras e engenharia executada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Um protótipo foi montado em amostra de linha flexível e aprovado nos testes iniciais. Atualmente, estão em andamento os testes de desempenho em relação à fadiga na UFRGS. Este projeto Petrobrás/UFRGS foi desenvolvido em parceria com o Laboratório de Metalurgia Física (LAMEF) da universidade. A Figura 10, abaixo, apresenta uma foto do LAMEF.

Figura 10 – Foto do Laboratório de Metalurgia Física (LAMEF) - UFRGS



Fonte: Relatório de Tecnologia Petrobras (2012, p 21)

2.5.1 Caracterização dos Investimentos em P&D&I no RS e no Brasil

Como forma de comparar as informações recebidas, o presente estudo lançou mão de algumas publicações para relativizar os investimentos em P&D&I no RS com outros estados da Federação. Um dos mais consultados e utilizados nessa seção é o livro *Impactos Tecnológicos das Parcerias da PETROBRAS com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras* (2013) (Anexo 38), um estudo escrito pelo IPEA em parceria com a Petrobras.

No estudo acima citado, dedicado à caracterização dos investimentos em P&D&I da Petrobras, Oliveira e Figueiredo (2013, p.145)² comentam que:

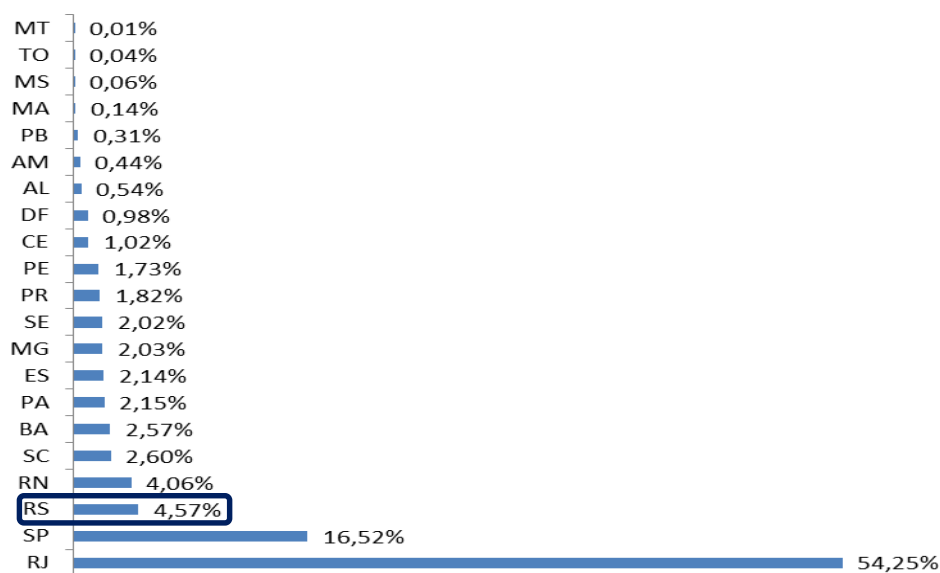
Analisando-se os investimentos por estado, percebe-se que somente as ICTs dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo receberam 70,77% dos investimentos da PETROBRAS. Somente o estado do Rio de Janeiro recebeu mais da metade dos investimentos da PETROBRAS em C&T. Por outro lado, a dimensão da rede formada pelos investimentos

² OLIVEIRA, João Maria e FIGUEIREDO, Calebe de Oliveira. Caracterização dos investimentos em P&D da Petrobras. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

em C&T da empresa alcançou 21 unidades da federação, demonstrando que apesar da concentração em dois estados da federação a rede é extensa e alcança 78% deles. Dentre os dez estados a terem ICTs a receber mais investimentos estão todos os estados do Sudeste, três do Nordeste (RN, BA e SE), dois da região Sul (RS e SC) e um da região Norte (o estado do Pará).

Abaixo, a Figura 11 apresenta um gráfico que demonstra a Distribuição do valor contratado por estado (%).

Figura 11 – Distribuição do valor contratado pela Petrobras, por Estado.



Fonte: IPEA (2013, p. 145)

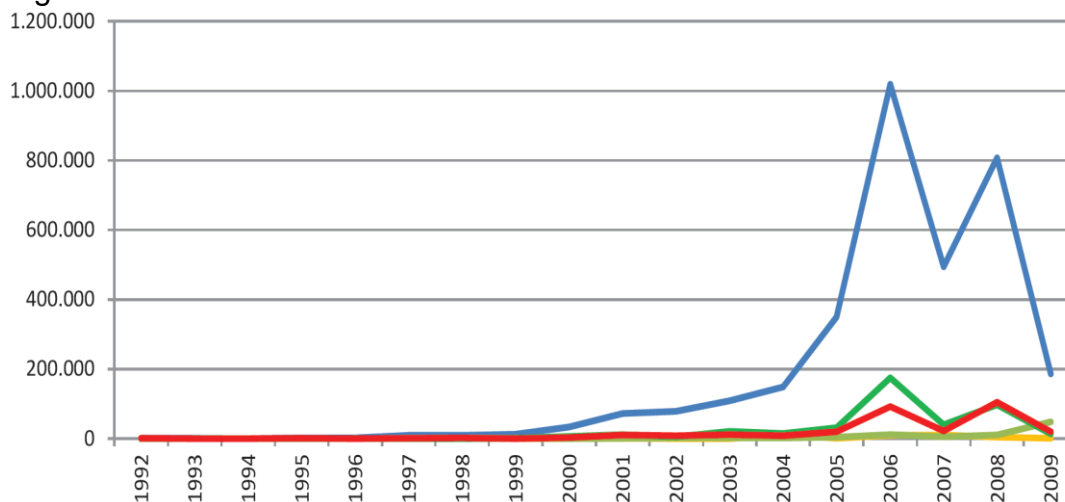
No gráfico acima, apresenta-se a diminuta participação das ICTs gaúchas na contratação dos investimentos de P&D&I oriundos de parcerias com a Petrobras, ainda que se possa valorar que o Estado fica em 3º lugar nessa distribuição. Porém, o valor atribuído ao RS não alcança 10% da participação do Estado que vem em 1º lugar.

No que tange a distribuição dos investimentos, levando-se em conta a evolução temporal das contratações, mantém-se a supremacia da região Sudeste, conforme Oliveira e Figueiredo (2013, p.147)³. Segundo os autores “ao ICTs da região sudeste

³ OLIVEIRA, João Maria e FIGUEIREDO, Calebe de Oliveira. Caracterização dos investimentos em P&D da Petrobras. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

passaram a receber investimentos a partir de 1995, embora em escala de valores significativamente menor, pois os investimentos da Petrobras na região avolumaram-se somente a partir do ano 2000”. A Figura 12 apresenta essa evolução, por região.

Figura 12 – Evolução temporal das contratações da Petrobras, em P&D, por região.



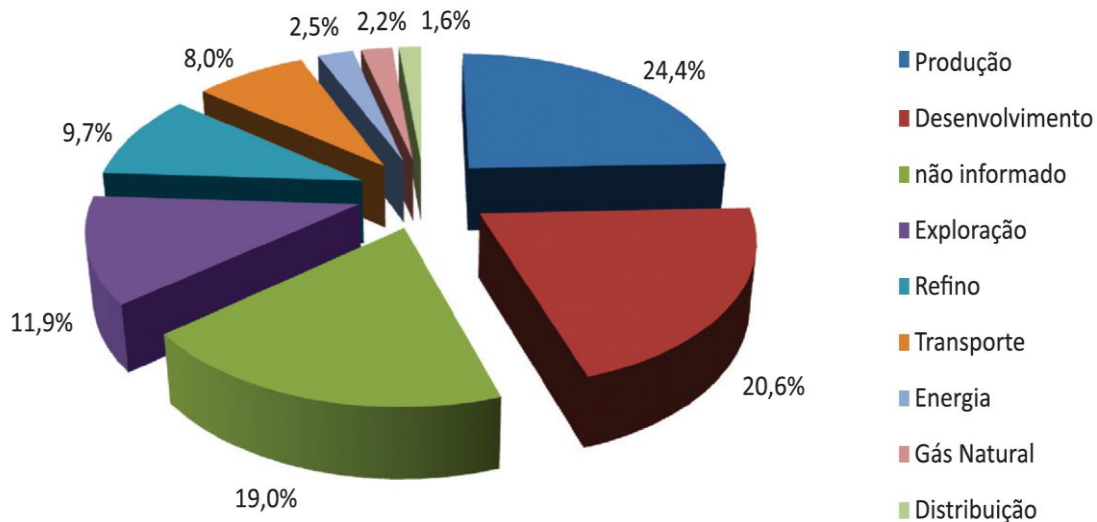
Fonte: IPEA (2013, p. 147)

Neste momento, caberia ressaltar a importância de uma atualização destas informações no nível de 2013. O estudo de IPEA parece sugerir uma tendência de aumento relativo de importâncias dos investimentos em P&D&I na região Sul a partir de 2006. Outra análise necessária seria comparar o volume dos investimentos com a efetividade atingida, no sentido da obtenção dos benefícios esperados pelos *players* envolvidos.

Dessa forma, não apenas comparar o volume de patentes efetivadas, transferidas para a indústria, mas também se os laboratórios onde determinados recursos foram aplicados encontram-se atuantes e transferindo *know how* para que indústrias do setor de petróleo e gás atinjam a esperada capacidade competitiva internacional.

Essa transferência deve ser medida, para que os investimentos possam gerar inovação na cadeia produtiva do setor. A Agência Nacional de Petróleo – ANP acompanha e fiscaliza os investimentos contratados, que podem ser visualizados, segundo a classificação de Área ANP, conforme a Figura 13.

Figura 13 – Distribuição dos contratos tecnológicos, segundo a Área ANP.



Fonte: IPEA (2013, p. 148)

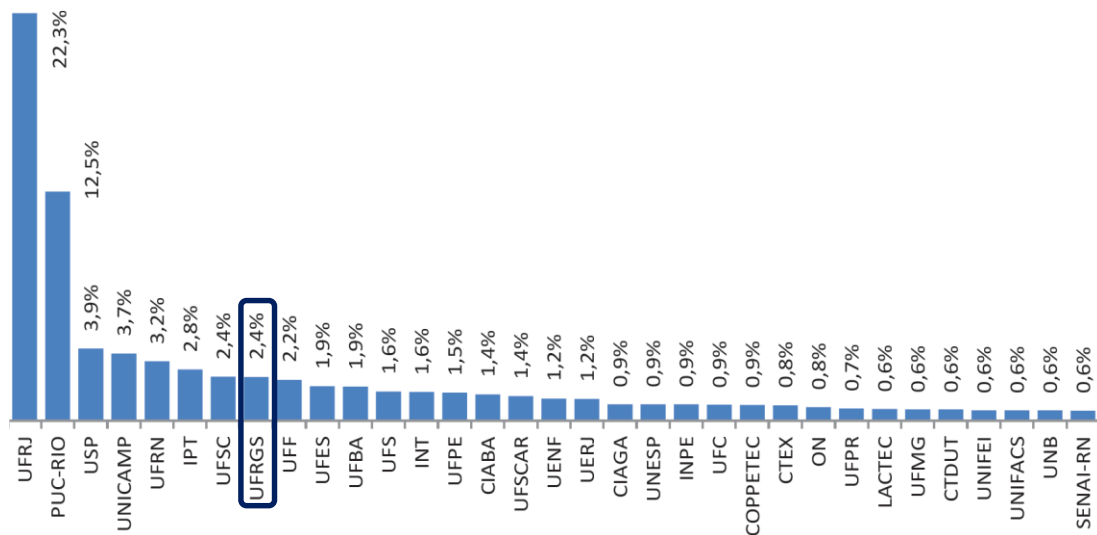
Pelo exposto acima, observa-se que a tríade produção-desenvolvimento-exploração representa acima de 56% dos contratos tecnológicos da Petrobras com ICTs. Ao caracterizarem esses investimentos de C&T da Petrobras, Oliveira e Figueiredo (2013, p.148)⁴ apontam que a existência de 196 instrumentos contratuais com ICTs, dos quais “80% dos valores contratados foram para 33 instituições”. Ainda de acordo com os autores, UFRJ, PUC-RIO, USP, UNICAMP e UFRN foram as que mais receberam recursos.

Após nove anos da criação das regras que tratam da aplicação dos recursos a que se refere à Cláusula de Pesquisa e Desenvolvimento estabelecidas na Resolução ANP nº 33/2005 e no Regulamento Técnico ANP nº 5/2005, faz-se necessária sua revisão. Para isso, a ANP está conversando com os agentes regulados sobre as novas diretrizes para o emprego dos recursos (Anexo 43). Muitos avanços propostos por esta agência se coadunam com as propostas do SRI, pois destinam recursos para alavancar a competência tecnológica das operadoras e seus fornecedores nas diversas áreas do conhecimento envolvidas no setor PGNO.

Extratificando o total investido, Oliveira e Figueiredo (2013, p.147) constataram que “53,1% foram para ICTs federais ou ligadas a instituições de ensino federais, 12,5% para ICTs estaduais ou ligadas a instituições de ensino estaduais e 14,4% para ICTs privadas”. A Figura 14 apresenta essa distribuição, por ICT.

⁴ OLIVEIRA, João Maria e FIGUEIREDO, Calebe de Oliveira. Caracterização dos investimentos em P&D da Petrobras. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

Figura 14 – Distribuição das unidades dos contratos – 80% dos contratos.



Fonte: IPEA (2013, p. 149)

Quando se observa a mesma distribuição, mas levando em conta o número de contratos, não o valor de cada um, evidencia-se que o resultado não se altera significativamente. Para Oliveira e Figueiredo (2013, p.148)⁵ isso “permite considerar que os valores por contrato não se alteram significativamente entre as instituições”. Assim, as cinco maiores ICTs em números de contratos são as mesmas em relação aos valores investidos. Neste caso, a UFRGS estaria fora dos ICTs considerados, naquele momento, os cinco maiores em unidades de contrato e valores.

2.5.2 A produção brasileira de conhecimento no mundo do petróleo e a inserção do RS no contexto do Brasil.

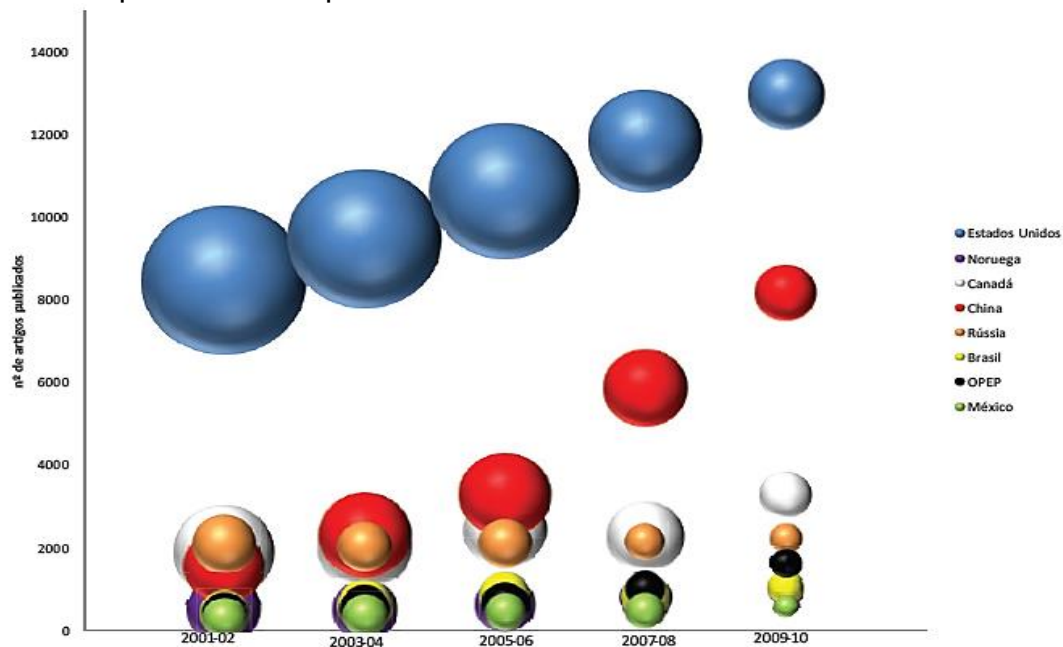
Importante contextualizar a produção de conhecimento e de patentes no Brasil e no RS. Para Nascimento (2013)⁶ a produção científica brasileira vivenciou um crescimento contínuo nas décadas de 1990 e de 2000. Num cenário de franco desenvolvimento do setor de petróleo e gás natural brasileiro, com a autossuficiência em petróleo (2006) e as descobertas na camada do Pré-Sal (a partir de 2007), a pesquisa e a inovação desempenham um papel central.

⁵ OLIVEIRA, João Maria e FIGUEIREDO, Calebe de Oliveira. Caracterização dos investimentos em P&D da Petrobras. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

⁶ NASCIMENTO, Paulo A. Meyer M. Retratos da Produção Científica Brasileira em Áreas Relevantes para o Setor de Petróleo e Gás Natural nos Anos 2000. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

A Figura 15 apresenta a produção de artigos científicos nas áreas de engenharia de petróleo, de energia e combustíveis e de geociências (multidisciplinar), frente ao conjunto de países que compõem a OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), mais o Brasil e seis países que figuram entre os quinze maiores produtores de petróleo do mundo.

Figura 15 – Produção de artigos científicos nas áreas de engenharia de petróleo, de energia e combustíveis e de geociências (multidisciplinar) dos quinze países maiores produtores de petróleo do mundo – 2001 a 2010.



Fonte: IPEA (2013, p. 214)

Sabemos que o Brasil se destaca na produção de conhecimento em nível mundial, sendo que certamente a Petrobras como detentora de muitos records ao longo de sua história certamente é uma das grandes protagonistas no estímulo a novas tecnologias, como é o caso da nova fronteira no Pré-Sal. Cabe refletir sobre o volume de conhecimento gerado por aqui e transferido para as indústrias de fora, que através de patentes protegem fornecimentos exclusivos para o nosso próprio mercado.

Sob o ponto de vista interno, a produção científica na área segue um padrão esperado. Nascimento (2013, p.216)⁷ esclarece que “as coautorias de pesquisadores que declararam vínculo à PETROBRAS ou ao seu centro de pesquisa (CENPES) foram

⁷ NASCIMENTO, Paulo A. Meyer M. Retratos da Produção Científica Brasileira em Áreas Relevantes para o Setor de Petróleo e Gás Natural nos Anos 2000. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

atribuídas ao estado do Rio de Janeiro, sede dessas instituições”. De posse da representação da produção dos autores vinculados aos CENPES e a Petrobras, usado como parâmetro, foi possível construir o mapa federativo apresentado abaixo.

Figura 16 – Mapa da concentração das capacitações científicas em petróleo e gás natural, nas áreas eng. de petróleo, de energia e combustíveis e de geociências no Brasil – 2001 a 2010.



Fonte: IPEA (2013, p.217)

De acordo com o autor,

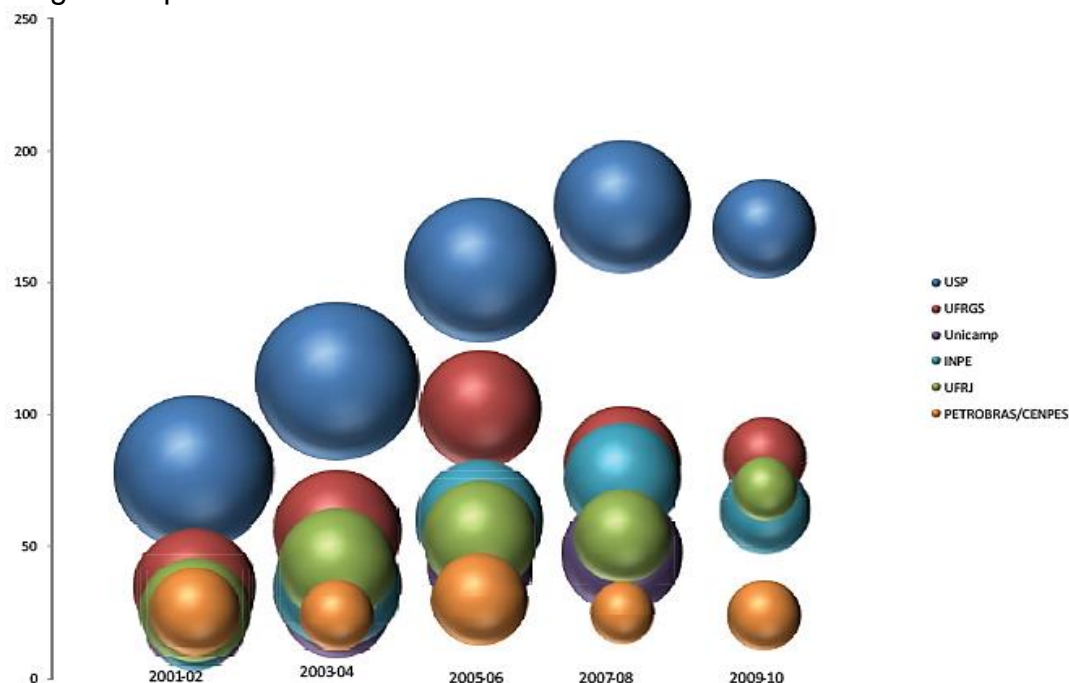
dez unidades federativas apresentaram índice acima de 100 – isto é, tiveram produção de artigos maior do que a atribuída à PETROBRAS e ao CENPES. São elas que exibem no mapa coloração de tonalidade mais escura: São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina, Distrito Federal, Paraná, Pernambuco, Pará e Ceará. Alguns desses estados não são produtores de petróleo nem de gás natural, podendo estar figurando com algum destaque por conta de capacitações científicas consolidadas em algumas de suas instituições ou por contarem com bases científicas particularmente competitivas em temas de pesquisa relacionados às áreas investigadas,

mas não diretamente a petróleo e gás natural.
(NASCIMENTO, 2013, P.216)

O RS aparece em destaque no mapa, indicando a 3ª colocação na produção de artigos científicos indexados nessas áreas do conhecimento. Ressalta-se, aqui, a necessidade de analisar até que ponto esta capacitação científica foi ou é transferida para a indústria, quer seja na capacitação dos recursos humanos, ou na efetivação de novos bens e serviços desenvolvidos visando fornecimentos a indústria de PGNO e em geral.

Quando extratificado por ICTs, a produção de artigos indexados sobre petróleo e gás do RS também obtém destaque, conforme a figura abaixo.

Figura 17 – Número de artigos das instituições líderes no Brasil na publicação de artigos em periódicos indexados – 2001 a 2010.



Fonte: IPEA (2013, p.219)

O gráfico acima apresenta a UFRGS em 2º lugar no número de artigos publicados em periódicos indexados, o que expõe a consistente geração de conhecimento da academia gaúcha. Pode-se inferir a necessidade de colocar outras ICTs gaúchas nas primeiras posições, o que representaria um esforço combinado entre empresas e a academia do RS.

Neste momento em que a capacidade da UFRGS, que pode ser um modelo para as demais universidades e institutos pesquisados neste trabalho, é destacada, cabe refletir sobre as demandas atingidas pelas operadoras, com ênfase absoluta na Petrobras, e as demandas e resultados obtidos por projetos em conjunto com os demais elos da cadeia produtiva de petróleo e gás.

Nosso desafio é aproveitar estas capacidades na indústria gaúcha tradicional, composta por pequenos, médios e grandes fabricantes de componentes e equipamentos metal mecânicos, eletroeletrônico e de automação, fornecedores da Petrobras com CRCC ativo ou com grande capacidade de fornecimento.

Um exemplo disto são as indústrias dos APLs que se inter-relacionam com este segmento, com destaque para as voltadas para a fabricação de equipamentos agrícolas e automotivos (Ex.: APL MMA – Arranjo Produtivo Local Metal Mecânico e Automotivo, com base no SIMECS – Sindicato das Indústrias Metal Mecânicas de Caxias do Sul, composto por 3000 indústrias, no Polo da Serra Gaúcha), ou o APL - Eletroeletrônico de Automação e Controle, que reúne mais de 160 empresas de automação ligadas a ABINEE.

Nascimento (2013, p.220)⁸ aponta que “menos natural parece ser o reduzido número de parcerias da PETROBRAS/CENPES com a USP, que, tal como visto na seção anterior, mostra-se a mais produtiva do país. Os dados levantados colocam a USP apenas como a terceira parceira preferencial dos pesquisadores da PETROBRAS e do CENPES, atrás da UFRJ e da Unicamp”.

Nesse quesito, produção acadêmica em parceria com Petrobras/CENPES, a UFRGS ocupa boa relação, ocupando a 6ª colocação. Porém, o conjunto de ICTs gaúchas precisa melhorar essa relação, pois apenas a UFRGS aparece entre as 10 primeiras.

Figura 18 – Instituições brasileiras com maior número de coautorias com pesquisadores vinculados à Petrobras ou ao CENPES – 2001 a 2010.

Instituição	Nº de coautorias com a PETROBRAS
UFRJ	27
Unicamp	12
USP	9
UFF	7
PUC-RJ	6
UFRGS	6
UFRN	6
UENF	5
UFPR	4
UFOP	3
UNESP	3

Fonte: IPEA (2013, p.210)

⁸ NASCIMENTO, Paulo A. Meyer M. Retratos da Produção Científica Brasileira em Áreas Relevantes para o Setor de Petróleo e Gás Natural nos Anos 2000. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

Além do número de artigos produzidos, oriundos de pesquisas aplicadas, pelos grupos de pesquisas e pesquisadores das ICTs, é preciso identificar se estas estão em consonância com as demandas da indústria.

2.5.3 Demandas tecnológicas típicas das operadoras.

Apesar da demanda específica das grandes operadoras possuírem um largo espectro, mesmo ciências como paleontologia e geologia que aparentemente não interessam à indústria do RS, podem, sim, gerar algum tipo de oportunidade, como por exemplo, a fabricação de protótipos.

Como exemplo, temos a patente gerada no TECNOPUC de um sistema capaz de encapsular gás com a utilização de *robot* submarino. Isto possibilitou um sistema que permite a análise de gases na superfície, em casos de vazamentos indesejáveis de gás produzido no *mud line*, e de produtos de alto valor agregado associados a serem industrializados.

Além disso, ressalta-se a importância do desenvolvimento de fornecedores locais para a fabricação de protótipos, incluindo usinagem, fabricação de peças, integração de componentes eletromecânicos, pneumáticos, hidráulicos e de automação, e que estes deveriam ser objeto de catalogação, acompanhamento e apoio. Sendo muitas vezes de pequeno porte, estes fabricantes de equipamentos especiais poderiam ser bons *prospects*, para a fabricação seriada de produtos utilizados na cadeia de PGNO, num segundo momento, com uma estrutura fabril adequada.

Na esteira da Petrobras, outras grandes operadoras começam a aplicar recursos em projetos junto às universidades e ICTs do RS, o que demonstra a capacidade que temos no estado de resposta a estas demandas, reforçando ainda mais nossos laboratórios e pesquisadores que possuem *know how* específico para esta indústria. Neste ponto, cabe ressaltar que o volume de recursos aplicados pela Petrobras e demais operadoras, bem como os recursos advindos dos *royalties* do petróleo servem, e servirão, para atender as demandas das demais cadeias produtivas do estado e do país.

Porto, Turchi e Rezende (2013, p.21)⁹ observam as áreas de competência que vem sendo objeto de pesquisas no país, no setor PGNO. Os autores afirmam que “pelo menos **40 áreas de competência abrigando o desenvolvimento de 621 temas de pesquisa** passaram a integrar a agenda de pesquisa nacional, contribuindo assim para o adensamento das **competências científicas e tecnológicas** desenvolvidas no país nas áreas de ambiente, energia, etc”.

⁹ PORTO, Geciane, TURCHI, Lenita e REZENDE, Priscila. Radiografia das parcerias entre Petrobras e as ICTs brasileiras: uma análise a partir da ótica dos coordenadores de projetos tecnológicos. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

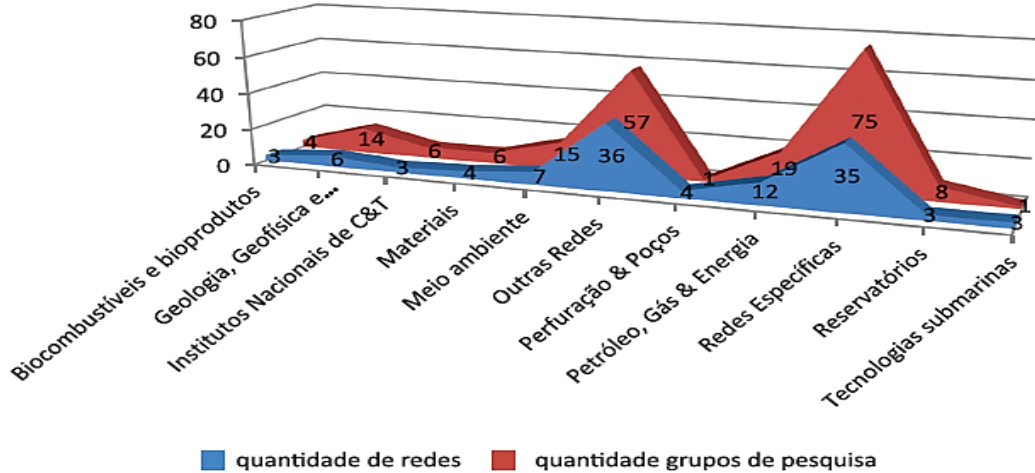
Figura 19 – Áreas de desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas desenvolvidas pelos grupos de pesquisas em parceria com a Petrobras.

1. Adsorção / Dessorção	22. Incrustação
2. Águas profundas	23. Instrumentação
3. Algoritmos	24. Materiais
4. Análises diversas	25. Medição e medidas diversas
5. Automação	26. Modelagem
6. Biocombustíveis	27. Monitoramentos diversos
7. Biologia, meio ambiente e preservação ambiental	28. Petróleo e Refinamento
8. Biomonitoramento, biorremediação e biotratamento	29. Polímeros e Elastômeros
9. Biotecnologia e Nanotecnologia	30. Química (diversos)
10. Caracterizações diversas	31. Resíduos
11. Catálise e catalisadores	32. Robótica e sensoriamento
12. Combustão / combustíveis	33. Simulações diversas
13. Computação	34. Sistemas
14. Corrosão	35. Tecnologia de dutos
15. Desenvolvimentos diversos	36. Tecnologia de poços
16. Escoamento	37. Tecnologias diversas
17. Estudos hídricos	38. Tecnologias navais
18. Física (diversos)	39. Tecnologias submarinas e Plataformas
19. Fluidos	40. Temas diversos não classificados
20. Geologia, geoquímica e geofísica	41. Tratamentos diversos
21. Imageamento	

Fonte: IPEA (2013, p.21)

O resultado desta política de parceria na produção de conhecimento resultou, na ótica dos autores, na realização de projetos em cooperação o que “levou ao adensamento das redes de cooperação que os grupos de pesquisa participam, sejam elas formadas por outras instituições de pesquisa ou por Empresas” (Porto et al, 2013, p.22). A figura 20, abaixo, apresenta as redes de cooperação nas quais há a participação dos grupos de pesquisas, em ordem alfabética.

Figura 20 – Distribuição das redes de cooperação que os grupos de pesquisa se integram em razão dos projetos com a Petrobras.



Fonte: IPEA (2013, p.22)

O gráfico acima apresenta a quantidade de redes e grupos de pesquisa por área, nos projetos relacionados com a Petrobras. Porto, Turchi e Rezende (2013, p.25)¹⁰ afirmam que “o principal impacto da PETROBRAS em termos de cooperação é a criação de um ambiente de pesquisa de fronteira tanto em termos de laboratórios quanto de pessoal”. Os autores ainda revelam que o resultado desta política é o desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação de fronteira para o setor de atuação da empresa.

Este modelo deveria ser implantado também no RS, aproximando as ICTs em redes que gerariam conhecimento aplicado à indústria gaúcha. Apostar neste modelo de inovação aberta, espelhado no case Petrobras, poderá criar condições para o surgimento de tecnologias que trarão vantagens competitivas às empresas, tais como: disponibilização de infraestrutura de pesquisa de ponta, desenvolvimento de C&T&I, formação de recursos humanos qualificados, manutenção e consolidação de grupos de pesquisa, acesso a recursos financeiros específicos para o setor e desenvolvimento de novas parcerias e formação de redes.

Outra iniciativa é a indução de ICTs gaúchas que produzem pesquisas aplicadas no setor de PGNO a participarem das redes de cooperação existentes, que se relacionam com o Sistema Petrobras no RS. A seguir é apresentado um detalhamento dos temas centrais em quantidade de redes e quantidade de grupos que participam deles, que os grupos de pesquisa passaram a participar em razão dos projetos com a Petrobras.

¹⁰ PORTO, Geciane; TURCHI, Lenita; e REZENDE, Priscila. Radiografia das parcerias entre Petrobras e as ICTs brasileiras: uma análise a partir da ótica dos coordenadores de projetos tecnológicos. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

Figura 21 – Detalhamento dos temas das Redes de Cooperação em projetos com a Petrobras.

Temas Centrais das Redes	Quantidade redes	Qtde de grupos que participam
Biocombustíveis e bioprodutos	3	4
Geologia, Geofísica e Geoquímica	6	14
Institutos Nacionais de C&T	3	6
Materiais	4	6
Meio ambiente	7	15
Outras redes	37	57
Perfuração & Poços	4	12
Petróleo, Gás & Energia	12	19
Redes Específicas	35	75
Reservatórios	3	8
Tecnologias submarinas	3	3

Fonte: IPEA (2013, p.28)

Outra forma de entender o atendimento dessa demanda das operadoras é medir o quanto os grupos e laboratórios de pesquisa têm transformado seus estudos em registro de patentes.

Bazzo e Porto (2013, p.166)¹¹ afirmam que a cooperação tecnológica é “uma forma das empresas ou instituições de pesquisa suprirem as suas deficiências de aptidões tecnológicas a partir do relacionamento com parceiros externos”. Sendo que, uma maneira de medir a eficácia dessa cooperação é medir a sua aplicabilidade na solução de problemas da indústria.

Nesse aspecto, cabe analisar o que foi percorrido por Bazzo e Porto (2013, p.184) ao apresentarem as características gerais da propriedade intelectual nos projetos de desenvolvimento tecnológico da Petrobras. Os autores afirmam que “no período analisado (1982-2000) a PETROBRAS depositou 628 pedidos de patentes de invenção ou de modelo de utilidade. O índice de aprovação foi de 79,94%. Os depósitos de pedidos de patentes e as patentes concedidas seguem proporções bastante semelhantes no período analisado”. A figura 22 apresenta esses pedidos.

¹¹ BAZZO, Karina de Cillo; PORTO, Geciane. Redes de cooperação da Petrobras: um mapeamento a partir das patentes. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

Figura 22 – Pedidos de patentes depositados, patentes concedidas, tendo a Petrobrás como titular – de 1982 a 2000.

RESUMO	Nacional	Internacional*	TOTAL
Pedidos de patentes depositados	593	35	628
Patentes concedidas	489	13	502
Porcentual de aprovação	82,46%	37,14%	79,94%

Fonte: IPEA (2013, p.184)

Na tabela acima é possível perceber o total de pedidos depositados, bem como as patentes concedidas e o porcentual dessas concessões. Cabe ressaltar que a diferença entre as patentes concedidas e os depósitos de pedidos indica a quantidade de pedidos não concedida.

Abaixo é possível visualizar o efeito da cooperação tecnológica e da rede de relacionamentos da PETROBRAS em relação a propriedade intelectual gerada.

Figura 23 – Total de patentes concedidas, projetos desenvolvidos internamente e projetos tecnológicos desenvolvidos em parceria – de 1982 a 2000.

RESUMO	NACIONAL	INTERNACIONAL*	TOTAL
Total de Patentes Concedidas	489	13	502
Desenvolvimento Interno	443	11	454
Desenvolvimento em Parceria	46	2	48
Porcentual de Parceria	9,41%	15,38%	9,56%

Fonte: IPEA (2013, p.187)

Ao observar a Figura 23, constata-se que em torno de 10% das patentes concedidas à Petrobras, nacional ou internacional, são fruto da parceria que a companhia mantém com fontes externas, com a participação de 26 universidades, institutos de pesquisa e empresas, sendo que destes, 04 são internacionais.

No RS, um portfólio de tecnologias (lista de patentes) disponíveis na UFRGS (Anexo 10) pode servir como exemplo de parcerias da indústria gaúcha com a academia. Exemplos como este devem ser multiplicados para todo tipo de indústria e entre as ICTs do RS, a fim de alavancar a inovação tecnológica no estado.

2.5.4 Participação de universidades gaúchas nas Redes Temáticas e os impactos resultantes.

No segmento de petróleo e gás há tradição na formação, no Rio Grande do Sul, de profissionais para a Petrobras. Existem Universidades expoentes no RS, como o exemplo da UFRGS, FURG, PUC e UNISINOS que ofereceram capacitações específicas de RH à Petrobras já no seu início, contribuindo para a consolidação e sucesso desta companhia, através da exportação de mão de obra gaúcha altamente qualificada.

A Petrobras, ao contratar projetos de pesquisa através de sua Rede Temática, junto às universidades, fez ótimas escolhas apostando na melhoria de muitos laboratórios aqui instalados, permitindo a evolução de grupos de pesquisa e de pesquisadores. Essas ações permitiram a compreensão das necessidades da operadora e contribuíram para os desafios tecnológicos da mesma, como é caso do desenvolvimento de tecnologias necessárias para o Pré-Sal.

As universidades do RS também estão em diferentes graus de maturidade (estágios de desenvolvimento) em relação ao suprimento de projetos para a indústria do P&G, a exemplo do que ocorre na indústria fornecedora. Isto se verifica no nível de laboratórios e atualização de seus equipamentos, no *know how* desenvolvido através de seus professores e alunos, no conceito em relação às operadoras e fornecedores líderes da cadeia e na capacidade de captação de recursos para as pesquisas demandadas. Além disso, destaca-se, também, a estruturação de atendimento e velocidade de resposta às demandas da indústria de PGN, entre outros.

O RS com seus Parques Tecnológicos, ICTs e SENAI possui um amplo conjunto de ótimos laboratórios aptos à prestação de serviços a toda a cadeia de P&G.

No que tange às áreas de *expertise*, ou seja, *know how* para atender a indústria do PGNO, temos ótima capacidade de oferta de tecnologia e de pesquisa básica e aplicada, através de equipes que se formaram em laboratórios especializados, dentro das disciplinas oferecidas por cada universidade, com destaque para o LAMEF da UFRGS, que já pode ser considerado uma referência mundial (Anexo 9).

Junior e Carolo (2013, p.107)¹², ao analisarem o impacto da interação universidade – empresa na produtividade dos pesquisadores financiados pelos “Fundos do Petróleo”, considerando a possibilidade de existência de possíveis efeitos positivos e negativos desta interação, concluem que

(...) uma possível explicação para os resultados distintos entre as grandes áreas do conhecimento encontra-se nos diferentes estágios de desenvolvimento das ciências no

¹² JUNIOR, Sérgio Kannebly; CAROLO, Murilo Damiano. Impacto da Interação Universidade - Empresa na Produtividade dos Pesquisadores: uma análise dos docentes coordenadores de projetos com apoio da Petrobras/ANP. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

Brasil, bem como da dependência dessas áreas para com os recursos de pesquisa transferidos pela PETROBRAS. O impacto é positivo principalmente na área de Engenharia que é mais fortemente influenciada pela PETROBRAS, seja pela dependência de oferta recursos, ou ainda pela importância de sua temática de pesquisa. Ademais, a área de Engenharia é relativamente recente no Brasil. Já em áreas mais consolidadas e menos dependentes da oferta de recursos e demanda por pesquisa da PETROBRAS, como é o caso de Ciências Biológicas, e em alguns casos das Ciências Exatas e da Terra, a interação com a empresa apresenta influência sobre a produtividade acadêmica.

A figura 24 apresenta o número de pesquisadores da amostra realizada no estudo de Juniro e Carolo (2013), por estado do vínculo de trabalho.

Figura 24 – Número de Pesquisadores da Amostra por Estado do Vínculo de Trabalho.

UF IES	Não Financiado	Financiado	Total
AL	3	6	9
AM	5	3	8
BA	8	17	25
CE	6	15	21
DF	8	4	12
ES	7	6	13
GO	6	1	7
MA	2	1	3
MG	37	20	57
MS	7	0	7
MT	1	0	1
PA	1	3	4
PB	4	12	16
PE	13	18	31
PI	1	2	3
PR	31	20	51
RJ	78	116	194
RN	3	17	20
RO	0	1	1
RR	1	0	1
RS	39	38	77
SC	16	15	31
SE	4	7	11
SP	111	70	181
Total	392	392	784

Fonte: IPEA (2013, p.110)

A tabela acima evidencia o RS em posição destacada, ocupando a 3ª posição no número total de pesquisadores desenvolvendo P&D com a Petrobras, com projeto financiado ou não financiado pela companhia.

Ao se considerar, no mesmo estudo, a participação das instituições de ensino superior do RS financiadas pelos fundos do Petróleo, Petrobras/ANP, tem-se que das 84 instituições, 12 são gaúchas. Dentre as 78 ocorrências (financiadas e não financiadas) nas instituições gaúchas, 54 delas são da UFRGS, isto é, 69%. O que chama atenção é que a UNISINOS não está dentre as 12 instituições gaúchas.

Dentre as 7 instituições mapeadas neste projeto, o ranking pelo número de ocorrências (financiadas e não financiadas) fica assim:

- 1º) UFRGS - 54 ocorrências (69%);
- 2º) FURG - 6 ocorrências (8%);
- 3º) UFSM - 4 ocorrências (5%);
- 4º) UCS - 3 ocorrências (4%);
- 5º) PUC - 2 ocorrências (2,5%);
- 6º) ULBRA - 2 ocorrências (2,5%);

Cabe destacar que as demais instituições de ensino gaúchas que apareceram no estudo, possuem 01 ocorrência cada. São elas: UERGS, UFPEL, URI Alto do Jacuí, FEEVALE, UPF e UNIPAMPA.

2.5.5 Oportunidades para a indústria tradicional do RS e demandas tecnológicas específicas dos APLs.

A indústria gaúcha é composta por pequenos, médios e grandes fabricantes, com tradição no fornecimento de componentes e equipamentos que envolvem os setores metal mecânico, eletro eletrônico e de automação e por grandes montadoras locais e de outros estados. Pode-se destacar aos segmentos de equipamentos agrícolas, automotivo leve e pesado, máquinas e equipamentos e moveleiro entre os maiores e mais importantes do RS.

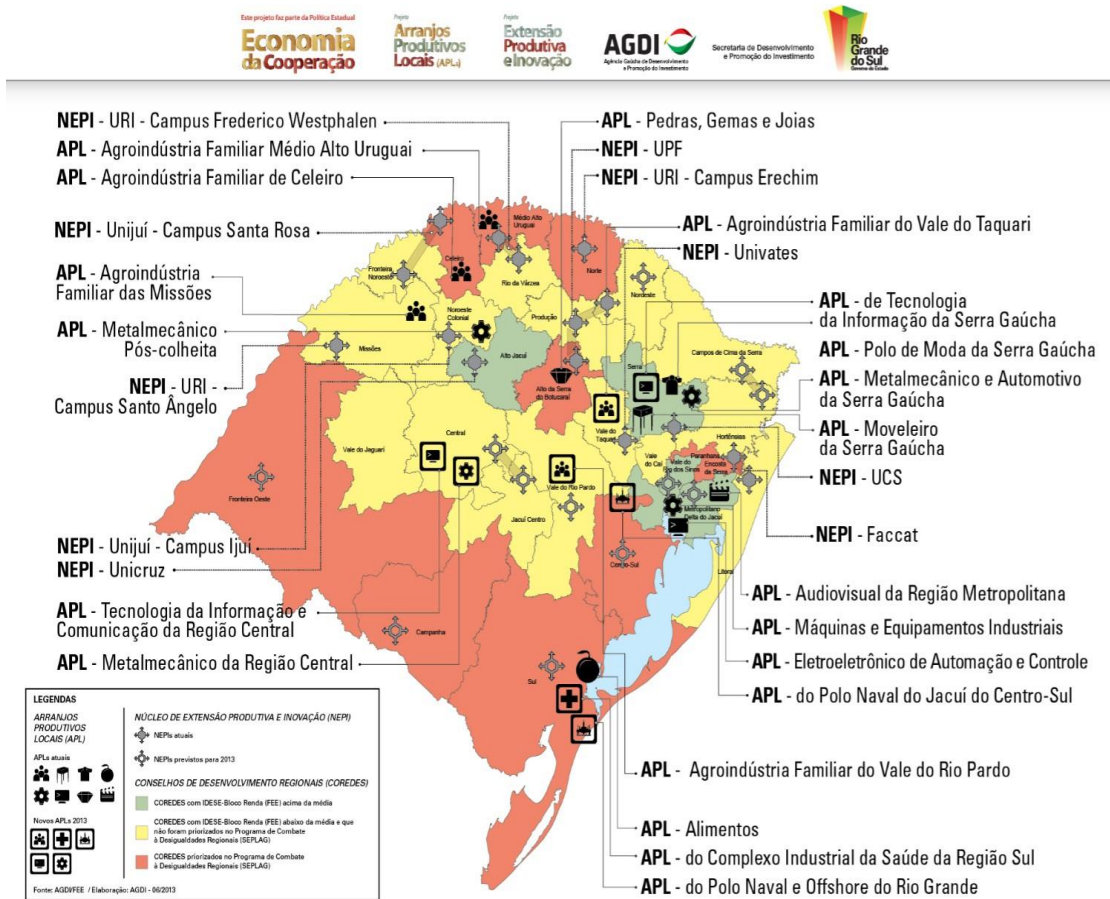
Como pode ser observado no mapa abaixo (Figura 25), o Governo do Estado do RS desenvolve uma Política Industrial que passa por estímulo a Arranjos Produtivos Locais (APLs) constituídos e com governança própria, estabelecidos nas mais diversas regiões. O arranjo que cuida especificamente da montagem e construção de plataformas no Polo Naval Gaúcho é o APL do Polo Naval e Offshore do Rio Grande, também conhecido como APL Rio Grande e Entorno.

Este APL, cujo convênio com o governo gaúcho foi assinado em Agosto de 2013 (Anexo 42), tem o objetivo de adensar a cadeia de fornecimento localizada notadamente nas cidades de Rio Grande, São José do Norte, Pelotas e seu entorno. Pragmaticamente, a atividade desenvolvida neste arranjo visa dar suporte e oportunizar

negócios entre a cadeia produtiva e os novos estaleiros e epcistas localizados neste novo epicentro da indústria no RS.

Dentre os 20 APLs constituídos e apoiados pelo governo do RS, 09 são compostos por indústrias que podem contribuir na formação do APL Rio Grande e Entorno. Um bom exemplo disso é o *cluster* que se configurou na Serra Gaúcha, coordenado pelo APL MMA – Arranjo Produtivo Local Metal Mecânico e Automotivo da Serra Gaúcha. Esse arranjo conta com o suporte direto do Governo do Estado do RS, através da SDPI – Secretaria de Desenvolvimento e Promoção do Investimento e de sua Agência Gaúcha de Desenvolvimento – AGDI, entre outros parceiros, como a UCS, a Prefeitura de Caxias do Sul, o SEBRAE. Neste APL foi criado um grupo de trabalho (GT) específico para petróleo e gás, que está apenso ao APL MMA e representa diretamente os interesses do CCPGE da FIERGS.

Figura 25 – Mapa dos APLs e NEPIs apoiados pelo governo gaúcho.



Fonte: AGDI

Destaca-se também, nesse contexto, o APL Eletroeletrônico de Automação e Controle, fundado em 2008, que reúne mais de 160 empresas de automação identificadas nas cidades de Cachoeirinha, Campo Bom, Canoas, Caxias do Sul, Esteio, Gravataí, Novo Hamburgo, Porto Alegre, São Leopoldo e Sapucaia do Sul. Por suas características e potencialidades é considerado de grande relevância para o desenvolvimento do Polo Naval gaúcho.

Além destes, os seguintes APLs têm, ou poderiam ter, ligação direta com o APL do Polo Naval e Offshore de Rio Grande:

- APL – do Polo Naval do Jacuí do Centro-sul.
- APL - Máquinas e Equipamentos Industriais.
- APL – Moveleiro da Serra Gaúcha.
- APL – de Tecnologia de Informação da Serra Gaúcha.
- APL – Metalmecânico Pós- colheita.
- APL – Tecnologia da Informação e Comunicação da Região Central.
- APL – Metalmecânico da região central.

Cabe ressaltar que, enquanto os demais APLs constituídos no Estado do RS se formaram naturalmente ao longo do tempo, o APL Rio Grande e Entorno teve uma indução por parte dos governos federal e estadual. Isso decorreu do fato da indústria Naval & Offshore do RS ser nova, além de localizada na metade sul do Estado, com menor densidade industrial, pregonizando mecanismos de indução e de incentivo para a formação necessária deste *Cluster*.

Sob o ponto de vista estratégico, a indústria mais pesada, fornecedora de bens e serviços aos estaleiros e epcistas, será o principal candidato a instalação no local. A indústria mais leve, localizada em outras Regiões do Estado, e que não depende tanto da logística de transporte, poderá ser atraída de outra maneira, como por exemplo, pela possibilidade de projetos de pesquisa através do Parque Tecnológico OCEANTEC (Anexo 33) da FURG.

Com boas informações, colocando a devida inteligência neste processo, através de um Sistema de Governança adequado de planejamento de curto, médio e longo prazo e em consonância com a Política Industrial do Governo do Estado, o Rio Grande do Sul poderá assumir um papel cada vez mais importante no contexto da indústria de PGNO, servindo inclusive de piloto para os demais estados da federação.

Um fato importante a ressaltar é a diversidade da indústria do RS. As empresas de médio e grande porte, 100% brasileiras, não devem ter um grau de dependência excessiva do setor de PGNO. Isto é o caso não só do RS, mas também de Santa Catarina e do Paraná, que possuem excelentes fornecedores da Petrobras com CRCC ativo e de milhares de indústrias com grande capacidade de fornecimento, como por exemplo, indústrias dos demais APLs do RS envolvidos transversalmente.

A escala de produção é um dos fatores determinantes na competitividade do fornecimento de bens e de serviços. Em geral, essa escala é menor na indústria de

PGNO do que na indústria automotiva, por exemplo. Isto pode ser entendido como uma vantagem da indústria da Região Sul, desenvolvida e competitiva em outros segmentos, e que pode ser adaptada ao fornecimento da indústria de PGNO adequando-se as normas específicas deste setor sem, entretanto, comprometer aos riscos de falta de volume necessário de demanda desta cadeia.

A prestação de serviços de laboratório, testes e certificações para a cadeia da indústria do P&G como um todo, é bastante importante, mas há muito mais valor agregado quando se consegue juntar a indústria com um grupo de pesquisadores e seus laboratórios, visando o desenvolvimento de bens e serviços inovadores para esta indústria.

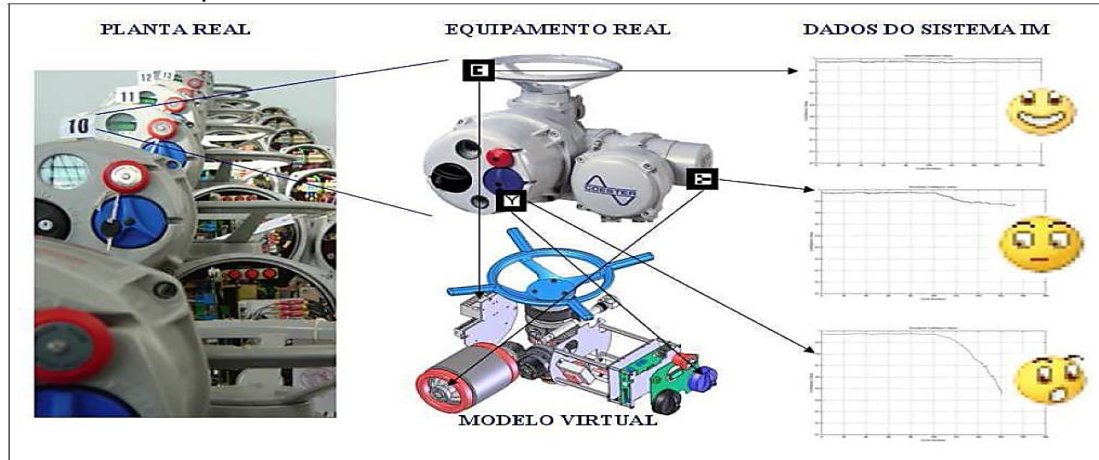
Muitas indústrias do setor metal mecânico e eletroeletrônico do RS (terceiro/quarto elo da cadeia produtiva) utilizam os laboratórios disponíveis no RS apenas para serviços de ensaios, certificações etc., mas poucas empresas do setor de PGNO desenvolvem projetos de pesquisa aplicada em conjunto com as universidades visando soluções inovadoras em bens e nos sistemas produtivos empregados. Não foi pesquisado o volume de projetos demandados pela indústria tradicional do RS (agronegócios, automotiva e automação, por exemplo) para contrastar com a demanda de pesquisa aplicada da indústria de PGNO mas, certamente, seria encontrado volume maior de casos de sucesso e ao mesmo tempo muito espaço para desenvolvimentos inovadores em conjunto.

Entretanto, ao proceder a uma amostragem dos clientes contratantes deste tipo de pesquisa, foi possível observar uma grande concentração de operadoras, refinarias e distribuidoras de petróleo e gás. Contudo, são raros os exemplos de utilização desta oferta de *know how* pela indústria metalmeccânica, eletroeletrônica e de automação, ou seja, a indústria genuinamente gaúcha. No material enviado pela UFRGS¹³ (Anexo 9) destacamos projetos de P&D&I com as tradicionais sub-fornecedoras gaúchas da Petrobras e IPGN, Lupatech de Caxias do Sul e a Altus de São Leopoldo. A UFRGS, por exemplo, desenvolveu com a empresa Coester Automação Ltda. um sistema de manutenção inteligente aplicado a atuadores de válvula na área de transporte de petróleo.

Abaixo, a figura 26 apresenta este sistema de manutenção inteligente, desenvolvido na UFRGS, para atender uma demanda da empresa Coester Automação Ltda, de São Leopoldo.

¹³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **UFRGS's expertise applied to the oil and gas industry**. 2013, 39 slides, color. Microsoft Power Point 2010. Material de apresentação.

Figura 26 - Manutenção Inteligente aplicada a Atuadores Elétricos em uso na área de Transporte de Petróleo.



Fonte: UFRGS (2013).

Casos como este apresentado na figura acima, no qual demandas da indústria são solucionadas em parcerias com laboratórios e centro de pesquisas, precisam ser divulgados e ampliados. Para tanto, devem ser criados mecanismos, projetos e iniciativas para que os demais elos da cadeia de P&G utilizem o *know how* e a rede de laboratórios hoje existentes, aproveitando a fundamental iniciativa das operadoras de irrigar o sistema com recursos e desafios tecnológicos.

Estes desafios são capazes de fomentar esta rede de oferta de recursos humanos e tecnológicos, necessários e capazes de gerar a inovação de bens, serviços e métodos produtivos, que permitam a inserção, em condições competitivas, de mais empresas com DNA brasileiro e gaúcho no setor de PGNO.

Diversas iniciativas poderiam ser adotadas, tais como: seminários tecnológicos na FIERGS, nos Sindicatos e nas Universidades; Rodadas de Negócios tecnológicos (mapeamento da demanda da indústria e oferta de pesquisa aplicada e de fontes de financiamento); visitas técnicas a empresas e universidades, visando mapeamento de oportunidades de inovação etc.

Outro exemplo no setor de PGNO gaúcho que tem dado resultados importantes neste sentido é a Conferência Internacional em Tecnologia Naval e *Offshore* (NAVTEC). Com o objetivo de viabilizar novas oportunidades, a Universidade Federal do Rio Grande – FURG organiza, anualmente, este evento de caráter científico que visa aproximar universidades e indústria, acontecendo concomitante com a Feira do Polo Naval-RS.

Neste ano de 2014, foram realizados diversos simpósios e *workshops* com foco no desenvolvimento de tecnologia aplicada ao setor Naval e *Offshore*. Ocorrida em paralelo com a 3ª Feira do Polo Naval, com mais de 250 expositores e mais de 22 mil pessoas, a NAVTEC 2014 teve como tema Produtividade, Competitividade e Novas

Fronteiras com o objetivo de estabelecer um fórum de discussões com foco no desenvolvimento científico, tecnológico e inovação nas áreas Naval e *Offshore*.

Um bom roteiro de como a indústria, do RS e de outros estados, de PGNO pode prospectar oportunidades de interação com universidades gaúchas, a partir de um portfólio de tecnologias, pode ser observado no relatório *Mapeamento de Capacidade Tecnológica da UFRGS*, elaborado por Gusberti e Dewes (2014, p.12)¹⁴. Este relatório apresenta as contribuições por área de atividade que a UFRGS pode aportar para a Indústria de PGNO, tais como:

- Desenvolvimento de novos materiais;
- Simulação e Otimização de Processos e Produtos;
- Desenvolvimento de sistemas de controle de processos e automação;
- Gestão de riscos, tratamento de resíduos e efluentes, monitoramento ambiental e remediação;
- Desenvolvimento/ Fabricação de componentes e Equipamentos;
- Desenvolvimento de Infraestrutura.

Este relatório (Gusberti; Dewes, 2014) também descreve as contribuições por etapas da cadeia produtiva de petróleo, gás e polímeros, que a Instituição oferece, inclusive com a lista de empresas que foram apoiadas pelas pesquisas:

- P&G - Indústria de Prospecção;
- P&G - Indústria de Extração e Produção;
- P&G Indústria de transporte/logística: Fabricação de tubulações especiais; Processo de Transporte de líquido e/ou gás por tubulação;
- P&G - Indústria de processamento & Fracionamento: Destilação; Craqueamento e/ou Coking; Fracionamento (pós-craqueamento);
- P&G - Indústria de Combustíveis;
- P&G - Indústria de Polímeros Polimerização; P&G_Fabricação de Smart/ Intelligent materials; P&G Fabricação de polímeros semicondutores;
- P&G Produção de compósitos (e nanocompósitos);
- P&G Indústria de Material Plástico;
- P&G Indústria de Reciclagem;
- P&G Indústria de combustíveis não fósseis - energia renovável.

Ao relatar a importância da indústria para a ciência acadêmica e o potencial das universidades em desenvolver pesquisa de orientação empresarial como fatores afetados diretamente pelo país de localização e pela intensidade da atividade de

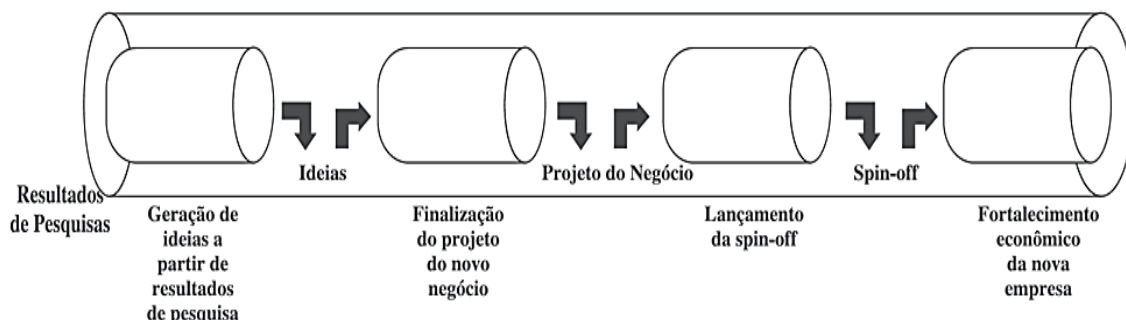
¹⁴ GUSBERTI, Tomoe D.H. & DEWES, Mariana F. **Mapeamento de capacidade tecnológica da UFRGS**. Relatório resumido, versão indústria. Porto Alegre: 2013.

pesquisa desenvolvida pela universidade, Fioravante e Aguirre (2013, p.120)¹⁵ afirmam que:

A literatura aponta a relação entre universidade e empresas não só como uma cooperação frutífera em termos de desenvolvimento tecnológico e criação de novos produtos, mas também como empreendedorismo a partir da ciência universitária. Pereira e Muniz (2006) investigam o processo de geração de spin-off, ou seja, a geração de empreendimento originário da universidade. Na definição da OCDE - Organisation for Economic Cooperation and Development, spin-offs são: (i) firmas criadas por pesquisadores do setor público; (ii) empresas emergentes que dispõem de licenças de exploração de tecnologias geradas no setor público; (iii) empresas emergentes sustentadas por uma participação direta de fundos públicos, ou que foram criadas a partir de instituições públicas de pesquisa.

Pereira e Muniz (2006, como citado em Fioravante & Aguirre, 2013, p.120) procuram identificar os principais entraves que pesquisadores e empreendedores enfrentam no processo de geração de *spin-offs*, restringido o estudo a *spin-offs* acadêmicos. O referido estudo de Pereira e Muniz está baseado em um estudo de caso que investiga quatro processos de transferência de tecnologia que aconteceram a partir de uma universidade brasileira. O processo de geração e transferência de conhecimento pode ser ilustrado, segundo os autores, da seguinte forma:

Figura 27 – Processo de criação de uma *spin-off* acadêmica.



Fonte: IPEA (2013, p.121)

¹⁵ FIORAVANTE, Dea Guerra; AGUIRRE, Leonardo. A cooperação entre universidades e empresas e os fornecedores da Petrobras. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda & De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

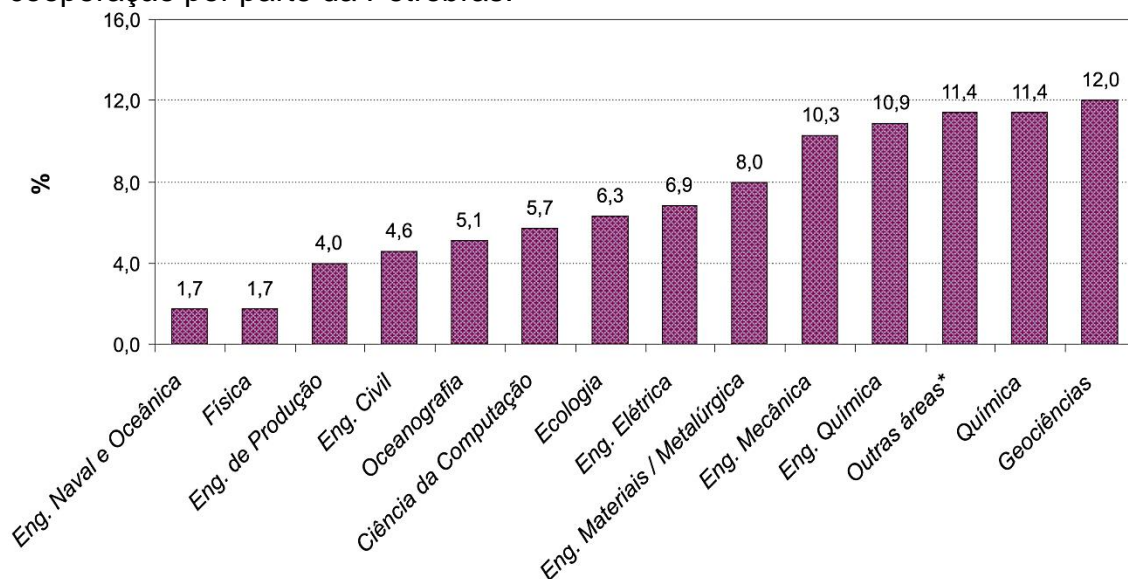
De acordo com a figura acima, é possível segmentar em quatro momentos distintos a criação de uma *spin-off* acadêmica: a) no primeiro estágio, a ideia de negócio surge a partir do resultado de uma pesquisa; b) uma vez identificada a possibilidade de inovação, o próximo estágio é transformar essa ideia em um plano de negócio capaz de transformar o resultado da pesquisa em uma solução economicamente viável; c) lançamento da *spin-off*, com viabilidade técnica, escala de produção adequada e prospecção de mercado; d) por fim, no quarto estágio, o objetivo é fortalecer economicamente a empresa criada.

Fioravante e Aguirre (2013) discorrem sobre os obstáculos encontrados no processo de geração de *spin-offs*, categorizando-o em: 1) estrutura universitária: necessidade destas tecnologias transferidas serem exploradas por uma estrutura de grande porte, pois inviabiliza alguns projetos; 2) captação de recursos; 3) políticas públicas; e 4) mercadologia e gerenciamento das *spin-offs*.

Ao experimentar esse processo acima citado, entendendo as dificuldades de implantação de *spin-offs*, o RS poderia usar a rede gaúcha de incubadoras de empresas para servir de apoio ao nascimento de novos negócios com alto valor tecnológico, consolidando a cadeia produtiva do setor PGNO do Estado.

Levando em consideração a experiência da Petrobras nas áreas do conhecimento que necessitam maior volume de cooperação, Fioravante e Aguirre (2013, p.124) afirmam que “as áreas de engenharia (elétrica, de materiais e metalúrgica, mecânica e química), química e geociências representam maior participação dos projetos de P&D por parte da PETROBRAS e de seus fornecedores”. Os autores ainda inferem que isso ocorre pela própria necessidade de inovação, uma vez que estas áreas são as mais correlatas com as atividades desta empresa. A figura abaixo apresenta essa participação.

Figura 28 – Áreas de conhecimento que demandam maior volume de cooperação por parte da Petrobras.



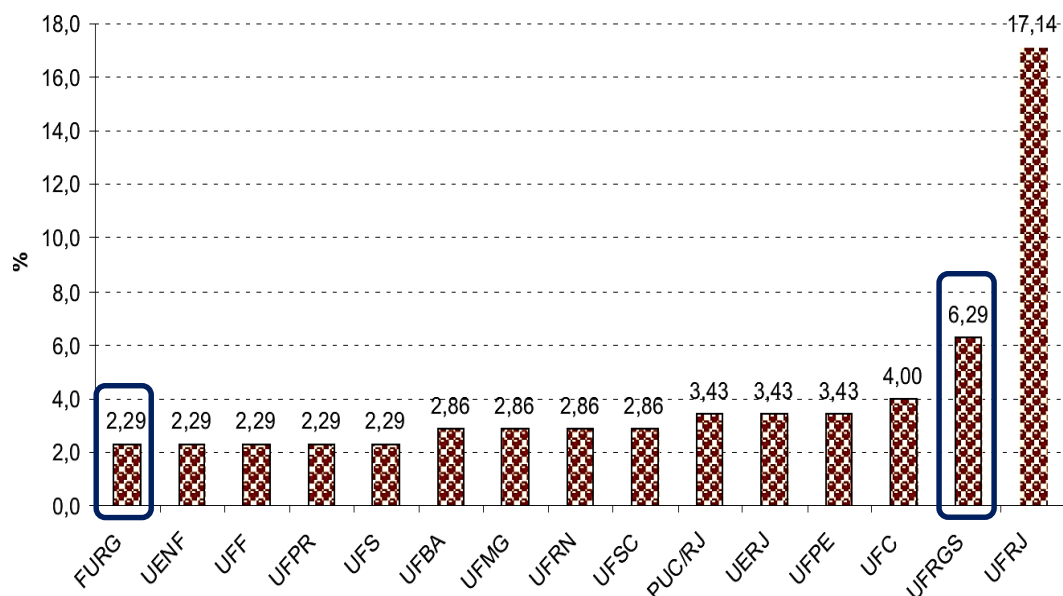
Fonte: IPEA (2013, p.124)

Ao se extratificar essa participação pelas Grandes Áreas do Conhecimento, utilizando a classificação do CNPq, é possível perceber que maior parte dos projetos está concentrada nas engenharias, representando mais da metade (50,9%) dos projetos da Petrobras e seus fornecedores. Na sequência, apresenta-se a área das ciências exatas e da terra com 36% dos projetos. O restante, em torno de 13%, fica distribuído nas demais áreas: ciências biológicas (8%), ciências agrárias e ciências sociais aplicadas (cada uma perfazendo 1,7%) e, finalmente, ciências humanas e da saúde com 1,1% e 0,6%, respectivamente.

Esse deveria ser o foco do RS ao concentrar seus esforços no desenvolvimento de *spin-offs* para atender a demanda da indústria de PGNO. A alta concentração nas áreas de engenharia e ciências exatas e da terra, identificada no estudo do IPEA, deve servir de base para ações que possam proporcionar o incremento da relação empresa/academia.

Iniciativas gaúchas podem ser visualizadas neste estudo do IPEA, no qual FURG e UFRGS aparecem como instituições de ensino que mais cooperam com a Petrobras, ainda que essa participação, em especial da FURG, tem potencial para ser incrementada. Abaixo, o gráfico que representa essa participação.

Figura 29 – Instituições de ensino que mais exercem cooperação com a Petrobras.



Fonte: IPEA (2013, p.125)

Fioravante e Aguirre (2013, p.135) explicitam que “a literatura mostra que existem características comuns, encontradas com frequência, entre as empresas que cooperam com institutos de pesquisa e universidades. Além de indicar os mecanismos que facilitam a difusão de conhecimento e o sucesso da cooperação”.

Segundo os autores, os resultados encontrados nos modelos empíricos levam a conclusões que corroboram as hipóteses sugeridas pela literatura, são elas:

- a) Firms maiores e com mais recursos financeiros são fornecedoras e tendem a exercer cooperação com mais frequência, corroborando com a hipótese de que firmas que cooperam podem dividir riscos e custos do projeto de cooperação, investir em P&D, provavelmente possuem departamento de P&D, conseqüentemente, têm mais facilidade para inovar, logo fornecer para a cadeia de PGNO.
- b) Em relação a qualificação dos trabalhadores, percebe-se que quanto maior o número de trabalhadores com níveis mais altos de qualificação (3º grau e pós graduação), maior é a probabilidade da empresa cooperar.
- c) Empresas que são fornecedoras apresentaram maior probabilidade de cooperação, confirmando a hipótese de que a Petrobrás influencia, positivamente, a propensão a cooperar de seus fornecedores.

Com base no exposto, sugere-se estudar a questão dos recursos financeiros, fontes de financiamento e outros fatores que inibem ou não a busca de P&D&I pelas empresas de pequeno, médio e grande porte locais. O exemplo da Petrobras pode ajudar na estruturação de uma política que incremente e qualifique a relação entre a cadeia produtiva de PGNO do RS e suas instituições de ensino e centros de pesquisas.

2.5.6 O Parque Fabril do RS.

O RS tem um parque fabril exemplar, não dependente da indústria de P&G, capaz de diversificar seu fornecimento, derivando esta capacidade e cultura empreendedora para a indústria do PGNO, tendo como amálgama a maior aproximação com o meio acadêmico, visando a transferência de tecnologia para a indústria. A consequência disto é a obtenção de competitividade através da inovação e patentes, que permitem que esta indústria atenda a Petrobras, demais operadoras e grandes epcistas, além da exportação de bens e serviços para a indústria mundial de P&G.

Começam a surgir *startups* de alto cunho tecnológico como, por exemplo, Instor, Arbra, SouerGas, Símeros, Hidrotec, entre outras, que nasceram nos laboratórios de universidades e crescem através do fornecimento de produtos e prestação de serviços de alta tecnologia e de alto grau de inovação, tendo como foco a indústria do PGNO. No 9º Encontro Nacional do Prominp, em dezembro de 2012, foi apresentado um painel (Anexo 41) sobre Construção e Montagem *Offshore*, em que algumas dessas empresas foram citadas como exemplo positivo de criação de *spin-offs*, conforme figura abaixo.

Figura 30 – O fomento e o papel das ICTs com a Petrobras.



Fonte: IPEA (2013, p.125)

A figura 30, acima, demonstra a força da economia gaúcha na criação de *spin-offs*, uma vez que de 10 empresas citadas na referida apresentação, quatro delas são do RS. Esse destaque pode indicar o bom caminho para o desenvolvimento de novas indústrias envolvidas com produtos e serviços de cunho tecnológico e valor agregado, apontando, também, caminhos interessantes para avançar neste processo.

Ao discorrerem sobre as contribuições da tecnologia e serviços de base tecnológica para ampliação do Conteúdo Local no Brasil, Bylaardt, Montes, De Negri e Galvão (2012)¹⁶ apontam cinco propostas de projetos com foco no aumento da participação das empresas brasileiras no setor, quais sejam:

- 1) Ampliação da viabilidade da inovação para o conteúdo local, através de projetos cooperativos e de acordos de cooperação tecnológica (ACT's), com garantias de fornecimento;
- 2) Inovação para ampliar a maturidade tecnológica nos processos de caldeiraria, fundição e forjaria;

¹⁶ BYLAARDT, Raimar Van Den; MONTES, Paulo; De NEGRI, João; GALVÃO, Paulo. Tecnologias para construção e montagem offshore. In: 9º Encontro Nacional do Prominp, 2012. **Apresentação de painel.**

- 3) Inovação para o desenvolvimento de serviços especiais tais como: automação, instrumentação de controle e segurança, testes de integridade e performance de equipamentos;
- 4) Automação do processo de construção e montagem de plataformas – Sistemas de Integração fornecimento;
- 5) Equacionamento dos instrumentos de fomento de P&D&I, para atender às demandas empresariais, e criação de novas modalidades de financiamento para alavancagem do conteúdo local.

Pelo exposto, percebe-se que as propostas visam a integração de empresas e ICTs para promover a inovação que possa atender os anseios das operadoras, estaleiros e epcistas.

2.5.7 Governo, Acadêmia, Indústria e resultados conjuntos.

No programa INOVA PETRO, iniciativa conjunta da Finep e BNDES cujo objetivo é fomentar projetos que contemplem inovação tecnológica, visando o desenvolvimento de fornecedores brasileiros para a cadeia produtiva da indústria de petróleo e gás natural, algumas destas empresas do RS, citadas na seção anterior, foram contempladas com recursos, tendo seus projetos aprovados e submetidos através de empresas líderes, em conjunto com universidades do RS. Este processo demonstrou ser um caminho excelente para multiplicação de *cases* de transferência de tecnologia para a indústria, de geração de novos entrantes e de novos negócios de altíssimo valor agregado.

Os subsídios e as encomendas de projetos das empresas líderes e das *startups* retroalimentam a universidade, tornando as inovações comercializáveis, tendo, portanto, a utilização de recursos públicos cumprido 100% seu papel, visto ter sido capaz de gerar um novo fornecedor à Petrobras, além de gerar emprego e renda.

Com um novo edital do programa lançado neste ano, chamado INOVA PETRO 01/2014, a elegibilidade para as empresas líderes exige valor do projeto acima de R\$ 5 milhões, além de especificar o porte da empresa com uma receita operacional bruta acima de R\$ 16 milhões ou patrimônio líquido acima de R\$ 4 milhões. Na medida em que temos boas ofertas de oportunidades de desenvolvimento nos parques tecnológicos, é necessário motivar e aumentar o número de empresas líderes interessadas em entrar em parceria com o meio acadêmico e fomentar novas *startups*, de maneira a conservar a boa coexistência entre estas três partes, através da prestação de serviços mútuos, compartilhamento de patentes, royalties etc.

Assim, poderíamos ter indústrias capazes de, como empresas líderes, atender o edital INOVA PETRO 01/2014, em parceria com um meio acadêmico preparado e já atendendo a Petrobras direta ou indiretamente nas 04 linhas temáticas, a saber: Linha 1 - Processamento de Superfície; Linha 2 - Instalações Submarinas, Linha 3 - Poço; e Linha 4 - Reservatórios.

Entretanto, carece aumentar o número de empresas interessadas em usufruir do caminho trilhado que constituíram bolsões de *know how* em determinadas áreas de interesse das operadoras, criados nos meios acadêmicos, tendo a Petrobras como principal indutora.

O Projeto Mapeamento de Competências em Processos de Fabricação no RS, realizado pela FIERGS, mapeou 100 empresas, das quais 13 se candidataram ao Projeto de Capacitação, com 3 empresas finalistas (Anexo 39). Estas empresas finalistas, Micromazza, TMSA e Unylaser, e as finalistas dos outros estados participantes, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco, tiveram a assessoria da *Produzzare*, empresa de consultoria gaúcha, que envolveu 15 profissionais da empresa especializados para a criação de metodologia e implantação de ações de desenvolvimento de fornecedores.

Importante ressaltar, também, que estas três empresas se inscreveram no INOVA PETRO 01/2014, como empresas líderes, em conjunto com universidades e/ou empresas pós-incubadas (*Startups*) nos parques tecnológicos gaúchos. Isto demonstra um direcionamento interessante para aumentarmos o número de micro empresas de base tecnológica e de empresas líderes que, através de parceria conjunta com os ICTs e com mecanismos de financiamento tipo FINEP, geram desenvolvimento de inovações práticas demandadas pela Petrobras.

O meio acadêmico do RS também tem induzido ao surgimento de novas empresas de base tecnológica, com o apoio de seus laboratórios de pesquisa e pesquisadores. O relatório escrito por Gusberti e Dewes (2014)¹⁷ apresenta uma lista de empresas apoiadas pela UFRGS – Figura 31.

A lista dessas empresas apoiadas pela UFRGS compreende tanto empresas geradas a partir de pesquisa acadêmica da UFRGS, denominadas “*spin-off* acadêmicas”, quanto outras empresas de base tecnológicas apoiadas através dos processos de incubação. A maioria delas compreende empresas graduadas, com produtos e serviços já desenvolvidos. Por esta razão, especialmente as *spin-off* acadêmicas refletem capacidades tecnológicas da UFRGS consolidadas e prontas para a prestação de serviços e produtos.

Todavia, algumas destas empresas encontram-se em estágio de incubação e seus produtos e serviços podem não estar prontos para o mercado. Entretanto, estimula-se o contato com estas empresas para o estabelecimento de parcerias, que podem ser de interesse mútuo para ajustes de produtos e serviços conforme a necessidade de ambos, como por exemplo, o co-desenvolvimento.

¹⁷ GUSBERTI, Tomoe D.H.; DEWES, Mariana F. **Mapeamento de capacidade tecnológica da UFRGS**. Relatório resumido, versão indústria. Porto Alegre: 2013.

Figura 31 – Listas de empresas de base tecnológica apoiadas pela UFRGS.

Empresa	Produtos/Serviços
ARBRA – Assessoria e Consultoria em Engenharia Mecânica LTDA & ARBRA Engenharia Industrial	Reparos em dutos de óleo e gás. Atua desde a concepção de projetos mecânicos especiais, até o seu gerenciamento e execução, entregando aos seus clientes estruturas prontas para operar. Novas tecnologias na área de engenharia mecânica e de material, atendendo o mercado de petróleo, gás e energia.
Bioplus Desenvolvimento Biotecnológico LTDA.	Desenvolve soluções para o agronegócio e tratamento de efluentes, através de biorremediadores, produtos enzimáticos e biomoduladores para tratamento de resíduos.
Computer ID Soluções em Informática LTDA.	Soluções com as tecnologias de smart card e biometria.
Endeeper	Fornecedor de software e serviços para a gestão do conhecimento e integração de dados geológicos. Desenvolve sistemas e serviços para aquisição, organização, interpretação e gestão de informação de rochas e outros materiais, para otimizar operações em domínios intensivos em conhecimento.
Geoframe Soluções em Tecnologia da Informação LTDA	Software para o segmento de transportes; Software voltado ao segmento da telemetria e rastreamento de objetos móveis.
HGX Controlls Sistemas Inteligentes Ltda	Desenvolvimento, comercialização e assistência técnica de sistema de controle para veículos elétricos; Desenvolvimento de controle de tração para veículos rebocadores e empilhadeiras elétricas.
Instor Projetos e Robótica LTDA	Desenvolvimento de robôs para inspeção de dutos.
Jomon Cerâmicas Avançadas	Fabrica componentes em cerâmicas técnicas tal como alumina de alta pureza, zircônia, entre outros. Produz componentes para a indústria petrolífera, têxtil, metalúrgica, agrícola, médica, além de peças customizadas.
Odonto Sinter – Inka Sinter	Desenvolvimento de produtos metalúrgicos empregados pós metálicos para a área industrial.
Peta Systems Ltda	Software; Segurança de rede.
Ponfac S/A	Soluções de automação comercial e industrial baseadas no processamento de imagens.
Projekten	Prestação de serviços em ensaios não destrutivos ópticos e desenvolvimento de soluções ópticas.
Science, Technology & Engineering – STE	Desenvolvimento de projetos em diferentes setores da indústria, com ênfase na siderurgia, meio ambiente e energia, empregando ferramentas de simulação numérica e modelos matemáticos, objetivando a otimização de processos industriais e previsões de riscos. Desenvolvimento de softwares para modelagem matemática de melhoria em processamento de aços especiais.
Solid Invent Indústria de Produtos Eletrônicos	Identificação automática de veículos através de RFID (Identificação por Rádio Frequência). Atua na área de software de identificação de veículos. Soluções inovadoras baseadas em tecnologias de identificação eletrônica (RFID e Biometria).
Sourtec Consultoria em Engenharia de Corrosão e Análise de Materiais LTDA	Análise de corrosão com foco na indústria de óleo e gás. Ensaios de corrosão, pressão e fadiga para equipamentos de prospecção de Petróleo.
Tecpon Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda	Detergente biológico completamente biodegradável, com enzimas hidrolíticas, para a limpeza de instrumentos cirúrgicos em geral, roupa hospitalar, limpeza de superfícies.

Fonte: UFRGS (2014, p.29)

Essa experiência da UFRGS precisa ser compartilhada no meio acadêmico do RS para que possa se multiplicar em todas as regiões do estado, aproveitando a competência de cada instituição de ensino e as particularidades produtivas de cada local.

Destaca-se, também, a participação da PUCRS na criação de *spin-offs* nascidas dentro da academia, instaladas na Incubadora de Empresas RAIAR ou no Parque Tecnológico TECNOPUC, ambos os empreendimentos que pertencem à instituição. De acordo com a PUCRS, são elas:

- Lullaby – RAIAR;
- Silbertec – RAIAR;
- Aurora Imagens Aéreas – TECNOPUC;
- OZ Engenharia – TECNOPUC;
- Petrotitan – TECNOPUC;
- Solentech – TECNOPUC;
- Sourtec – TECNOPUC;
- Technotag – TECNOPUC.

No que tange ao *know how* específico para a construção e montagem da indústria naval e *offshore*, o RS precisa desenvolver capacidade de P&D&I, preferencialmente próximo ao APL Rio Grande e Entorno, centralizado pela FURG e seu Parque Tecnológico OCEANTEC (Anexo 33).

A característica dos três estaleiros em atividade no RS – QGI, ECOVIX e EBR – tem foco na produção de equipamentos *offshore* (85%) e naval (15%). A partir desta constatação, surgem oportunidades e carências para a formação de massa crítica em construção e montagem de equipamentos para atender esses empreendimentos. Nestes casos, laboratórios com grandes vãos, com capacidade de içamento e de manuseio, capacidade de tração, entre outros, são fundamentais.

No que tange à indústria *offshore* especificamente, temos carência de laboratórios próximos aos estaleiros, que reproduzam o máximo possível o tamanho real dos componentes empregados na indústria, permitindo o desenvolvimento de processos inovadores e de formação de mão de obra. No que concerne a capacitação de mão de obra o papel do Instituto SENAI de Tecnologia em Construção e Montagem Naval e *Offshore* - ISTMO, em Rio Grande, deverá trazer grande acréscimo ao setor de construção e montagem.

Quanto ao primeiro elo da cadeia (estaleiros e epcistas), cabe registrar a parceria que a ENGEVIX fez com a FURG, ao assinar o acordo para a instalação de seu braço de

P&D (TECVIX) como âncora do Parque Tecnológico OCEANTEC. Esta ação, pioneira no país, teve como exemplo a parceria entre o meio acadêmico e os estaleiros da Noruega, estando fisicamente próximos.

A parceria OCEANTEC/ECOVIX já está em funcionamento e produzindo frutos importantes à produtividade do estaleiro. Em 2013, esta parceria teve projeto aprovado pelo concorridíssimo edital de fomento a parques tecnológicos promovidos pela FINEP, sendo uma das duas propostas ganhadoras do RS, a única na categoria de parques em implantação. Este projeto, que está sendo executado por um grupo de trabalho com pesquisadores da FURG e da ECOVIX, tem o objetivo de trazer a automação para a linha de montagem com a fabricação de um robô que solda os perfis de aço em diversas posições e condições de temperatura.

2.5.8 Oportunidades para a indústria de biotecnologia do RS.

Existem outras potencialidades de inovação na indústria do RS que transcendem as áreas de metal-mecânica e eletroeletrônica. Esta seção se propõe a discutir um pouco sobre a indústria da biotecnologia, potencial de inovação e de negócios, tendo em perspectiva que o estado do RS se destaca na área de ciências agrárias e biológicas.

A biotecnologia corresponde à aplicação da Ciência para gerar organismos, ou partes destes, produtos e mesmo modelos, e diz respeito a um vasto leque de tecnologias utilizadas em vários setores da economia para a produção de bens e serviços e que convergem no fato de utilizar organismos vivos ou parte deles.

Freitas (2013, p.230)¹⁸ apresenta que “a multidisciplinaridade e a penetração da biotecnologia por diversas atividades e setores econômicos dificultam o domínio do respectivo arsenal científico e potencializam o desenvolvimento de redes de relações entre o setor produtivo e as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT)”. Essa característica do setor de biotecnologia pode sugerir a, ainda, pequena participação do Brasil nas pesquisas mundiais.

Entretanto, como o RS tem tradição na agroindústria brasileira, pesquisas nessa área interessam para o desenvolvimento econômico do estado. Especificamente sobre as ciências agrárias, Freitas (2013, p.230) explicita que:

Os dados mostraram que as chamadas Ciências Agrárias se apresentam como o principal ramo da pesquisa no Brasil, seguida pelas Ciências Biológicas e da Saúde. Juntas, as três áreas responderam por 79% dos grupos de pesquisa em biotecnologia. Tal padrão se mantém em nível regional. Como esperado, as regiões Sudeste e Sul são aquelas que

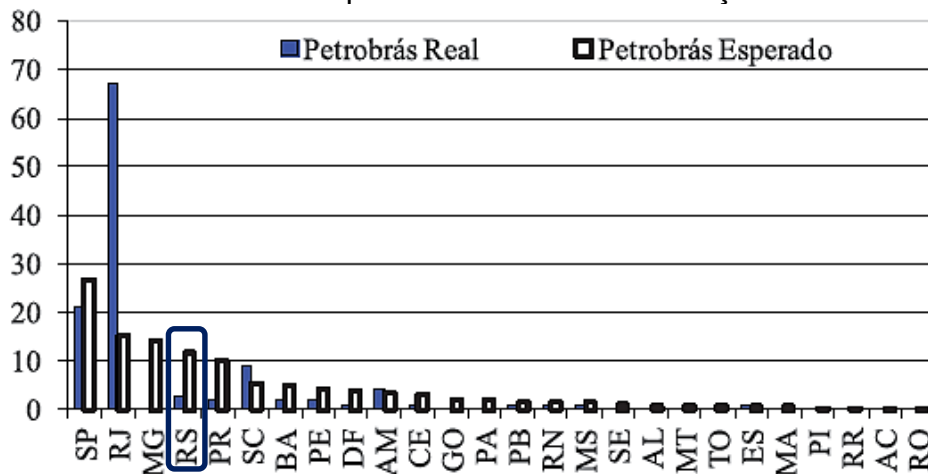
¹⁸ FREITAS, Rogério Eivaldo. A Petrobras e a distribuição da mão de obra de pesquisa na área de biotecnologia no Brasil. In: TURCHI, Lenita Maria; De NEGRI, Fernanda; De NEGRI João Alberto (org.). *Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras*. Brasília: IPEA: Petrobras, 2013.

mais se destacam. Em particular, o Sudeste é responsável por quase metade do total da pesquisa nacional, e detém um modelo ligeiramente mais diversificado, se comparado com as demais regiões. Um total de 13% dos pesquisadores está ligado às Ciências da Saúde; 9,2%, às Ciências Exatas e da Terra; e 8,7% às Engenharias. Ao mesmo tempo, tais áreas notabilizam-se pela dominância no total de doutores da amostra empregada no trabalho. Os dados indicaram que a maioria absoluta de doutores e mestres está alocada nas áreas de conhecimento já citadas. Além disso, tais titulados estão vinculados principalmente às universidades federais e estaduais, e concentram-se nas regiões Sul e Sudeste do país.

Pelo exposto acima, percebe-se a importância da Região Sul neste mercado. O autor revela que a maioria dos titulados na área estão em universidades alocadas na Região Sul, assim, se torna imperioso estender essa rede de inovação também para o setor de biotecnologia gaúcho.

Esta pode se transformar em outra área que o RS pode aumentar a interação com a Petrobras, trazendo recursos e participando de rede de cooperação com a companhia. A figura abaixo ilustra a distribuição real e a distribuição esperada dos projetos de Biotec, denominação usada pela empresa para nominar a área de biotecnologia, demandados pela PETROBRAS.

Figura 32 – Distribuição real e esperada dos projetos de biotecnologia e biotratamento da Petrobras pelas unidades de Federação.



Fonte: IPEA (2013, p.249)

A figura 32 mostra que a demanda esperada pela Petrobras no RS é maior do que a demanda real, demonstrando que é preciso fazer um ajuste de nivelamento na área de biotecnologia no estado. Tais oportunidades não devem ser perdidas; contrário senso, devem ser alavancadas num esforço conjunto das ICTs e governo para não serem desperdiçadas.

Ao finalizar seu estudo, Freitas (2013, p.252) faz a seguinte consideração:

O Brasil em particular detém considerável potencial para o desenvolvimento das atividades biotecnológicas, no que o investimento em capital humano voltado para a área costuma ser considerado um determinante-chave para o desenvolvimento do campo. Análise anterior acerca da mão de obra em biotecnologia no Brasil mostrará que as chamadas Ciências Agrárias se apresentam como o principal ramo da pesquisa no Brasil, seguidas pelas Ciências Biológicas e da Saúde. Aqui, a utilização pela PETROBRAS dos conhecimentos especializados desenvolvidos nas ICTs brasileiras é um exemplo real de quão possível é apropriar os conhecimentos biotecnológicos gerados no sistema de inovação local em prol da solução de problemas da realidade brasileira. Em especial o crescimento da produção petrolífera brasileira alicercado na exploração das unidades offshore demandaria também soluções particulares às condições de operação e risco de eventos em plataformas oceânicas, condicionadas as especificidades de fauna e flora locais.

3. BANCO DE DADOS DE PROGRAMAS E PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA DO PETRÓLEO & GÁS, NAVAL E OFFSHORE NO ÂMBITO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL E RESPECTIVOS STATUS

O referido banco de dados foi construído a partir de um questionário para o levantamento de informações sobre os programas de apoio ao desenvolvimento da cadeia deste segmento, vigente no Estado do Rio Grande do Sul, considerando o atendimento a pequenas, médias e grandes empresas.

Além deste questionário, houve também a interação com instituições coordenadoras e executoras dos programas e projetos, bem como a pesquisa nos principais *sites* da *internet*.

As informações recebidas sobre cada programa e/ou projeto mapeado foram colocadas em planilhas, as quais se encontram em anexo ao final deste trabalho (Anexo 40).

3.1 Instituições contatadas

Segue abaixo a relação de instituições contatadas, das quais foram mapeados os programas / projetos que fazem parte deste banco de dados:

- Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento – AGDI;
- Secretaria Estadual da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico – SCIT;
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE-RS;
- Instituto Euvaldo Lodi – IEL-RS;
- Comitê de Competitividade em Petróleo, Gás, Naval e Offshore – CCPGE da Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul – FIERGS;
- Arranjo Produtivo Local do Polo Naval e Offshore de Rio Grande e Entorno;
- Associação RS Óleo & Gás.

3.2 Programas e Projetos Mapeados

Ao mapear os programas e projetos desenvolvidos por governo e instituições do RS, chegou-se a seguinte lista:

- 1) RS Indústria Oceânica;
- 2) Fórum Estadual do Petróleo e Gás – PROMINP;

- 3) Arranjo Produtivo Local (APL) do Polo Naval e Offshore de Rio Grande;
- 4) Arranjo Produtivo Local (APL) do Polo Naval do Jacuí;
- 5) Polo Naval do Guaíba;
- 6) RS Tecnópole;
- 7) Pró-Inovação;
- 8) Programa de Apoio aos Polos Tecnológicos;
- 9) Programa Gaúcho de Parques Científicos e Tecnológicos;
- 10) Programa RS Incubadoras;
- 11) Rede Petro RS;
- 12) Rede Rio-Grandense de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – REDERIOSUL;
- 13) Pacto Gaúcho pela Educação;
- 14) Edital nº 001/2914 – Programa de Apoio aos Polos Tecnológicos;
- 15) Edital nº 002/2014 – Programa de Apoio aos Parques Tecnológicos;
- 16) Edital nº 004/2014 – Programa RS Tecnópole de Apoio às Incubadoras de Base Tecnológica e de Indústria Criativa;
- 17) Programa de Adensamento da Cadeia Produtiva do Petróleo, Gás e Energia;
- 18) Qualimundi;
- 19) MBA – Gestão de Projetos para a Indústria Naval;
- 20) Programa Competências para Gestão da Inovação;
- 21) Programa Preparando a Empresa para Inovar;
- 22) Sistemas Regionais de Inovação – SRI;
- 23) Desenvolvimento de Fornecedores MDIC, ABDI, PETROBRAS;
- 24) Mapeamento de Competências em Processos de Fabricação;
- 25) FOCEM P&G América Latina;
- 26) Programa de 14 Ações do APL do Polo Naval de Rio Grande e Entorno;
- 27) RS Óleo & Gás.
- 28) Programas e Projetos do SENAI-RS.

Na sequência são apresentados os programas e projetos mapeados, ordenados pela instituição responsável pelas informações dos mesmos, constando os objetivos, o início do programa, a coordenação local e o status atual de cada um deles.

**AGÊNCIA GAÚCHA DE DESENVOLVIMENTO E
PROMOÇÃO DO INVESTIMENTO – AGDI**

Contato: rodrigo-rocha@agdi.rs.gov.br

PROGRAMA/ PROJETO	RS INDÚSTRIA OCEÂNICA
CRIADO EM	06/04/2011 pela Lei Estadual nº 13.710
OBJETIVO	I - ampliar e potencializar os benefícios econômicos e sociais que as atividades relacionadas ao gás natural, ao petróleo e à indústria naval poderão gerar no território do Rio Grande do Sul, tais como o fortalecimento da indústria gaúcha, a geração de emprego e renda, o avanço tecnológico, o fortalecimento empresarial, a qualidade de vida e o bem-estar social; II - ampliar a participação da indústria gaúcha no fornecimento dos componentes necessários à realização de investimentos em gás natural, em petróleo e na indústria naval; III - fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias envolvendo a cadeia produtiva do gás natural e petróleo e da indústria naval; IV - reduzir os impactos ambientais que possam ser causados pelo desenvolvimento das atividades referidas; e V - articular as políticas públicas existentes no âmbito federal e estadual vinculadas à cadeia produtiva do gás natural e petróleo e da indústria naval.
COORDENAÇÃO LOCAL	Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento – AGDI
STATUS	Em andamento

PROGRAMA / PROJETO	FÓRUM ESTADUAL DE PETRÓLEO & GAS – PROMINP
CRIADO EM	O Fórum Estadual de P&G do Estado foi oficialmente criado em Março de 2014.
OBJETIVO	O Fórum do Prominp tem a ideia de unificar os fóruns de discussões em torno do tema P&G no Estado.
COORDENAÇÃO LOCAL	AGDI
STATUS	Em andamento

PROGRAMA / PROJETO	POLO NAVAL E OFFSHORE DE RIO GRANDE
CRIADO EM	Lei 13.839 de 5 de Dezembro de 2011 – Institui, entre outros, o Programa Estadual de Fortalecimento das Cadeias e Arranjos Produtivos Locais
OBJETIVO	O objetivo é apoiar o adensamento da cadeia local de fornecedores
COORDENAÇÃO LOCAL	AGDI
STATUS	Em andamento

PROGRAMA / PROJETO	POLO NAVAL DO JACUÍ
CRIADO EM	O APL Naval do Jacuí surgiu juntamente com o reconhecimento de mais 8 APL's da AGDI em Junho de 2013.
OBJETIVO	O objetivo é apoiar o adensamento da cadeia local de fornecedores
COORDENAÇÃO LOCAL	AGDI

STATUS	Em andamento
--------	--------------

PROGRAMA / PROJETO	POLO NAVAL DO GUAÍBA
CRIADO EM	O polo Naval do Guaíba foi oficialmente criado com o decreto nº 51.103/14 de jan de 2014.
OBJETIVO	O polo Naval do Guaíba surgiu pela necessidade de se oficializar o movimento de apoio à indústria oceânica em Porto Alegre e no município de Guaíba, permitindo o avanço dos processos de licenciamento de áreas para a implantação de empresas às margens do Lago Guaíba.
COORDENAÇÃO LOCAL	AGDI
STATUS	Em andamento.

SECRETARIA DO ESTADO DA CIÊNCIA, INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO – SCIT

Contatos:

renata.ferraz@scit.rs.gov.br - RS TECNÓPOLE

sperry@scit.rs.gov.br – REDE PETRO - RS

PROGRAMA / PROJETO	RS TECNÓPOLE
CRIADO EM	2011
OBJETIVO	O PROGRAMA RS TECNÓPOLE visa promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação através da articulação de atores das Universidades, dos Setores Produtivos e do Poder Público, em todas as regiões do Estado, visando fomentar a cultura da inovação e do empreendedorismo, oportunizar o desenvolvimento regional, impulsionar os habitats de inovação e constituir uma rede estadual de parques científicos e tecnológicos, respeitando as características regionais e, com isso, estimulando os setores estratégicos e valorizando o potencial humano existente no Estado.
COORDENAÇÃO LOCAL	SCIT
STATUS	Programa em andamento, tendo sob sua gestão outros programas desta Secretaria, a saber: Rede Petro; Pró-Inovação; Parques; Polos; Indústria Criativa; Incubadoras; Rede Rio Sul e Inovar para Empreender.

PROGRAMA / PROJETO	PRÓ-INOVAÇÃO
CRIADO EM	Reedição do Programa através do Decreto nº 48.717/2011 publicado no Diário Oficial do Estado no dia 21 de dezembro de 2012.
OBJETIVO	O Pró-Inovação tem como objetivo apoiar esforços relacionados à introdução de novos produtos (bens e serviços) e processos, bem como aperfeiçoamento dos já existentes, além de atividades de marketing e inovação organizacionais, com vistas à ampliar a competitividade da empresa no mercado local ou global e melhorar as condições de vida da sociedade do Rio Grande do Sul. Os projetos são avaliados levando em consideração critérios como caráter inovador do produto, investimentos da empresa em pesquisa e desenvolvimento e

	o número de pesquisadores. Também pontuam indústrias instaladas em parques tecnológicos e que mantenham convênios para transferência de conhecimento com universidades. O benefício para as empresas dentro deste programa é a concessão de benefício fiscal.
COORDENAÇÃO LOCAL	SCIT
STATUS	Em andamento

PROGRAMA / PROJETO	PROGRAMA DE APOIO AOS POLOS TECNOLÓGICOS
CRIADO EM	Criado pela Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico em 1989.
OBJETIVO	Visa estimular a integração entre universidades e centros de pesquisa com o setor produtivo, objetivando o desenvolvimento de tecnologias adequadas às diferentes regiões do RS.
COORDENAÇÃO LOCAL	SCIT
STATUS	Em andamento. O Programa de Apoio aos Polos Tecnológicos conta com 26 polos no Estado.

PROGRAMA / PROJETO	PROGRAMA GAÚCHO DE PARQUES CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS
CRIADO EM	Decreto 46.840 de 21/12/2009
OBJETIVO	O Programa faz parte das ações do Programa RS Tecnópole, que tem o objetivo geral de iluminar o Rio Grande do Sul através do desenvolvimento científico e tecnológico e da inovação em todas as regiões.
COORDENAÇÃO LOCAL	SCIT
STATUS	Em andamento. Já foram investidos mais de 18 milhões nos Parques Científicos e Tecnológicos do Estado em dois anos e a meta é triplicar este valor até 2014. O programa tem 15 parques credenciados.

PROGRAMA / PROJETO	PROGRAMA RS INCUBADORAS
CRIADO EM	Decreto nº 49.354, de 10 de julho de 2012
OBJETIVO	Programa RS TECNÓPOLE DE APOIO ÀS INCUBADORAS DE BASE TECNOLÓGICA E DE INDÚSTRIA CRIATIVA visa estimular a inovação e o empreendedorismo, viabilizando a criação de novas empresas e novos mercados, conectando pesquisa científica e tecnológica a geração de novos negócios. A partir dele, foram estabelecidos critérios de qualidade e requisitos necessários para que o Governo do Estado, através deste SCIT, possa credenciar aquelas incubadoras que atendem esses requisitos e passem a integrar o sistema de ciência, tecnologia e inovação do Estado.
COORDENAÇÃO LOCAL	SCIT
STATUS	Em andamento.

PROGRAMA / PROJETO	REDE PETRO RS
CRIADO EM	1999
OBJETIVO	Resultantes do convênio entre Petrobras e Sebrae, as redes estaduais visam aumentar a competitividade de empresas fornecedoras de bens e serviços da cadeia de petróleo e gás natural. Suas metas são: 1) Desenvolver tecnologia no RS adequada às necessidades das empresas do setor de petróleo, gás natural, energia e mineração; 2)

	Aproximar as empresas gaúchas dos centros de pesquisa locais e das agências de fomento, visando o desenvolvimento ou consolidação de tecnologia de ponta, com alto valor agregado para estas empresas; 3) Qualificar e equipar os centros de pesquisa gaúchos, principalmente através do desenvolvimento de pesquisa aplicada; 4) Ampliar as possibilidades de mercado para as empresas gaúchas, obtendo-se o fortalecimento e diversificação dos negócios; 5) Desenvolver recursos humanos para possibilitar o acesso ao mercado e atendimento das demandas tecnológicas.
COORDENAÇÃO LOCAL	SCIT
STATUS	Em andamento. A RedePetro Brasil é um movimento de integração e articulação das Redes Petro existentes no Brasil, formado hoje por 18 Redes em 15 estados. A RedePetro RS integra a Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico, e congrega 10 universidades e 90 laboratórios, além de mais de 600 empresas cadastradas.

PROGRAMA / PROJETO	REDE RIO-GRANDENSE DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - REDERIOSUL
CRIADO EM	2011
OBJETIVO	A REDERIOSUL é um instrumento centrado na gestão eficiente da pesquisa científica das ICT's do RS, fomentando a pesquisa em rede, principalmente em áreas estratégicas, e a transferência de conhecimento e tecnologia para a sociedade. Este programa tem como propósito articular os grupos de pesquisa do estado que possuam afinidades e/ou complementaridades, evidenciar as pesquisas realizadas nas ICT's aproximando-as da sociedade, qualificação de recursos humanos, promover a competitividade das empresas, aumentar o PIB gaúcho em relação ao PIB nacional, diminuir as desigualdades regionais e adensar as cadeias produtivas.
COORDENAÇÃO LOCAL	SCIT
STATUS	Programa em andamento, com 25 instituições participantes da rede em todo o RS.

PROGRAMA / PROJETO	PACTO GAÚCHO PELA EDUCAÇÃO
CRIADO EM	Decreto 48.274, no dia 23 de agosto de 2011
OBJETIVO	O Pacto Gaúcho pela Educação Profissionalizante, Técnica e Tecnológica tem como objetivo organizar no Rio Grande do Sul uma rede colaborativa entre instituições representativas do governo, das universidades, do meio empresarial e dos trabalhadores, integrando o atendimento das demandas regionais de profissionalização à nova agenda de desenvolvimento do Estado. As ações visam promover o conhecimento, incentivar a pesquisa e a qualificação profissional, técnica e tecnológica, bem como a formação de professores e servidores públicos estaduais. O papel do Estado é, após identificar a necessidade de qualificação em cada região, articular e coordenar todos os programas que beneficiem a sociedade gaúcha através da oferta do ensino profissionalizante, técnico e tecnológico.
COORDENAÇÃO LOCAL	SCIT
STATUS	Em andamento. Somando as vagas ofertadas pelos programas, em 2013 foram disponibilizadas mais de 140.000 vagas gratuitas de qualificação profissionalizante, técnica e tecnológica no RS.

SEBRAE-RS - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Contato: menezes@sebrae-rs.com.br

PROGRAMA / PROJETO	PROGRAMA DE ADENSAMENTO DA CADEIA PRODUTIVA DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIA
CRIADO EM	2002
OBJETIVO	Inserção de Pequenas e Micro Empresas na Cadeia do P&G e Energia.
COORDENAÇÃO LOCAL	Luiz Guilherme Menezes - SEBRAE-RS
STATUS	Este projeto vem se repetindo desde 2002 com mais de 500 MPes atendidas. Devido a este sucesso e a demanda de empresas localizadas fora da área metropolitana, foram criadas turmas na Serra e na Metade Sul do Estado.

PROGRAMA / PROJETO	QUALIMUNDI
CRIADO EM	2013
OBJETIVO	Promover o desenvolvimento da competitividade e a internacionalização das micro e pequenas empresas do setor Naval e do P & G e Energia da região metropolitana e serra gaúcha, através do processo de transferência tecnológica e exposição em ambientes internacionais.
COORDENAÇÃO LOCAL	SEBRAE-RS
STATUS	Esta é a primeira turma do Programa no RS. O Qualimundi se inspira no Prointer, programa oferecido pelo SEBRAE do Rio de Janeiro.

IEL-RS – INSTITUTO EUVALDO LODI

Contato: thaise.graziadio@ielrs.org.br

PROGRAMA / PROJETO	MBA - GESTÃO DE PROJETOS PARA A INDÚSTRIA NAVAL
CRIADO EM	2012
OBJETIVO	Disponibilizar conhecimento e habilidades para criar, estruturar e conduzir de forma empreendedora projetos em suas organizações conforme as melhores práticas internacionais, de acordo com as necessidades regionais.
COORDENAÇÃO LOCAL	UNISINOS - Unidade de Rio Grande
STATUS	Curso oferecido anualmente. Vem se realizando com sucesso desde o início de 2012.

PROGRAMA / PROJETO	PROGRAMA COMPETÊNCIAS PARA GESTÃO DA INOVAÇÃO
CRIADO EM	2012
OBJETIVO	Apoiar e capacitar as empresas a desenvolver uma sistemática para gerenciar a inovação, seja em produtos, processos, modelo de negócio e outras formas de inovar.
COORDENAÇÃO LOCAL	IEL-RS
STATUS	Programa em andamento deste 2012, sendo que já foram atendidas 25 empresas (em consultoria e capacitação), com o objetivo de chegar a 70 empresas até março de 2015.

PROGRAMA / PROJETO	PROGRAMA PREPARANDO A EMPRESA PARA INOVAR
CRIADO EM	2013
OBJETIVO	Visa apoiar as micro e pequenas empresas em seus processos de inovação e captação de recursos junto às agências de fomento.
COORDENAÇÃO LOCAL	IEL-RS
STATUS	Programa em andamento desde 2013, foco em micro e pequenas empresas, sendo que já foram atendidas 69 empresas até o momento (em cursos e consultoria). Término desta turma em junho de 2014.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL – FIERGS
COMITÊ DE COMPETITIVIDADE EM PETRÓLEO, GÁS, NAVAL E OFFSHORE –
CCPGE

Contato: lilian.cruz@fiergs.org.br

PROGRAMA / PROJETO	SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO - SRI
CRIADO EM	2013
OBJETIVO	Promover o desenvolvimento tecnológico e a inovação em aglomerados produtivos para a cadeia de Petróleo, Gás, Naval e Offshore do Rio Grande do Sul em consonância com o eixo tecnologia e inovação do APL Rio Grande e Entorno (Federal e Estadual).
COORDENAÇÃO LOCAL	FIERGS – CCPGE
STATUS	Em andamento

PROGRAMA / PROJETO	DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES MDIC, ABDI, PETROBRAS
CRIADO EM	2013
OBJETIVO	Prestação de serviços de consultoria especializada para criação de metodologia e implantação de ações de desenvolvimento de fornecedores da Cadeia de Petróleo, Gás e Naval.
COORDENAÇÃO LOCAL	FIERGS – CCPGE
STATUS	Em andamento

PROGRAMA / PROJETO	MAPEAMENTO DE COMPETÊNCIAS EM PROCESSOS DE FABRICAÇÃO
CRIADO EM	2012
OBJETIVO	Mapeamento de competências em processos de produção industrial do Estado do Rio Grande do Sul para suprimento no setor de petróleo, gás, naval e <i>offshore</i> .
COORDENAÇÃO LOCAL	FIERGS – CCPGE
STATUS	Concluído

PROGRAMA / PROJETO	FOCEM P&G América Latina
CRIADO EM	2013
OBJETIVO	Programa voltado a pequenas e médias empresas (industriais e prestadoras de serviços) que fornecem aos elos de exploração,

	produção e refino da cadeia de petróleo e gás do Mercosul.
COORDENAÇÃO LOCAL	FIERGS – CCPGE
STATUS	Em andamento

ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DO POLO NAVAL E OFFSHORE DE RIO GRANDE E ENTORNO

Contato: rupaes@furg.br

PROGRAMA / PROJETO	Programa de 14 Ações do APL: 1. Estruturar e implantar a governança APL (GV/APL); 2. Elaborar o plano de desenvolvimento do APL (PD/APL); 3. Definição da estrutura e sustentação da Entidade Gestora do APL; 4. Mapear competências industriais de empresas para o mercado de Petróleo, Gás, Naval e Offshore do RS; 5. Mapear a cadeia de fornecedores e Identificar fornecedores chave para instalação local; 6. Ampliação de fornecedores locais: Extensão Produtiva e Inovadora; 7. Estruturar um pacote para atração de empreendimentos; 8. Análise dos impactos sociais e ambientais da atividade econômica; 9. Estruturar um observatório para compreender, monitorar, avaliar a dinâmica de formação e contratação de mão de obra; 10. Ofertar cursos de capacitação para funções específicas e prioritárias do APL; 11. Prospecção de necessidades tecnológicas das empresas do APLs e áreas de atuação dos ICTs locais com potencial de cooperação; 12. Prover a infra-estrutura de parques tecnológicos; 13. Produzir um termo de referência para elaborar um Masterplan regional. 14. Definir obras prioritárias.
CRIADO EM	Lei 13.839 de 5 de Dezembro de 2011 – Institui, entre outros, o Programa Estadual de Fortalecimento das Cadeias e Arranjos Produtivos Locais.
OBJETIVO	Ações que visam contemplar os eixos estipulados: Modernização da Gestão; Desenvolvimento Econômico e Social; Formação de RH; Tecnologia da Informação; Planejamento e Ordenamento Territorial / Infraestrutura.
COORDENAÇÃO LOCAL	APL do Polo Naval e Offshore de Rio Grande
STATUS	Ações em andamento e fazem parte do planejamento instituído em 2013.

RS ÓLEO & GÁS

Contato: presidente@rsoleogas.com.br

PROGRAMA / PROJETO	RS ÓLEO & GÁS
CRIADO EM	2006
OBJETIVO	A RS Óleo & Gás é uma Associação de empresas do setor metal-mecânico e energético do RS. Foi fundada a partir da participação em um dos primeiros grupos do projeto CPP&G, desenvolvido pelo SEBRAE-RS em parceria com a REFAP / Petrobras. Além da criação de núcleos de parceria e de negócios entre estas empresas, a finalidade é de manter e ampliar a atuação deste grupo no mercado de P&G.
COORDENAÇÃO LOCAL	RS O&G

STATUS	Contando atualmente com aproximadamente 60 empresas, a RS Óleo & Gás vem desenvolvendo ações para continuar a fortalecer suas associadas.
--------	---

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI RS

Contato: clovis.reichert@senairs.org.br

PROGRAMA / PROJETO	Diversos Programas e Projetos
CRIADO EM	Diversas datas, conforme o Programa ou Projeto
OBJETIVO	Programas e Projetos com objetivo de: educação profissional e tecnológica; serviços técnicos e tecnológicos; geração de inovação; ISI Engenharia de Polímeros. ISI Soluções Integradas em Metal Mecânica; IST Madeira e Imobiliário; IST Couro e Meio Ambiente; IST Mecatrônica; IST Petróleo, Gás e Energia; ISTMO; Parcerias com Universidades e ICT's do RS, Brasil e Exterior; Suporte ao CCPGE da FIERGS.
COORDENAÇÃO LOCAL	SENAI-RS
STATUS	Em andamento.

3.3 Considerações sobre o levantamento

Um Estado ainda não produtor, mas com capacidade de articulação.

Um dos fatores fundamentais de sucesso que permitem o avanço da formação da cadeia produtiva de PGN no RS, tem sido a capacidade de articulação entre os entes Indústria, Governo e Meio Acadêmico (modelo da Tríplice Hélice), desde a fundação da REDE PETRO RS, em 1999.

O fato do Estado não ser produtor de petróleo e gás ainda dificulta que nossos empreendedores entendam as oportunidades do setor, principalmente no *upstream* desta indústria. Cabe, neste ponto, ressaltar a constante participação da Petrobras neste processo, através da REFAP e do Fórum Estadual de Petróleo & Gás - PROMINP. O fornecimento ao ABAST da Petrobras, através da REFAP e de seu cadastro, tem sido um importante mecanismo de inserção de empresas gaúchas inclusive de pequeno e médio porte.

A busca do momento é a produtividade e a capacidade de competir.

No momento que o RS assume a responsabilidade de construção e montagem de equipamentos *offshore* para o E&P da Petrobras, a confecção de um Banco de Dados de Programas e Projetos de Desenvolvimento de Fornecedores no âmbito do nosso Estado ajuda significativamente a manter a sinergia entre estes protagonistas.

O novo desafio passa a ser a produtividade dos grandes empreendimentos, adensamento da cadeia produtiva do APL de Rio Grande e Entorno, capacitação de

MO, entre outros. Espera-se poder, através deste banco de dados, facilitar as agendas e maximizar resultados através do esforço conjunto e contínuo das entidades envolvidas.

Foco na inovação.

O Projeto SRI CNI/FIERGS tem um foco especial nos mecanismos de inovação necessários e disponíveis para auxiliar a indústria a obter padrões de produtividade mundiais, como mecanismo de antecipação de resultados de produtividade necessários à obtenção de padrões de competitividade mundiais.

Pelo exposto e considerando a capacidade de articulação do RS ao envolver a tríplice hélice, conclui-se afirmando a necessidade de criar uma governança no setor que possa condensar e divulgar todas as ações, projetos de pesquisa, editais de fomento, laboratórios, cursos de capacitação, entre outras iniciativas do setor PGNO desenvolvidas no Rio Grande do Sul.

4. CASE DE DESENVOLVIMENTO DE EMPRESA FORNECEDORA PARA ITEM CRÍTICO PARA ESTALEIROS E EPCISTAS LOCALIZADOS NO APL DE RIO GRANDE E ENTORNO.

Neste capítulo a proposta original era a construção de um banco de dados de fornecedores locais. Entretanto, nas entrevistas com os estaleiros, percebeu-se algumas preocupações mais imediatas, sendo a principal delas a necessidade de desenvolver um fornecedor local para *spools*.

Esta é a principal carência de fornecimento que a região enfrenta no momento, tanto nas operações do estaleiro ECOVIX, como no estaleiro EBR, na construção de embarcações *offshore*, com destaque para a fabricação dos replicantes, *Drilling Ships*, FPSO's e módulos.

Portanto, levando em consideração a falta de informações necessárias à formação do banco de dados pretendido, o CCPGE da FIERGS objetivou transformar esta carência apontada pelos estaleiros e fornecedores visitados, como sendo *spools* uma oportunidade de negócios e relatar as ações que foram desencadeadas, no sentido de gerar um case de sucesso no adensamento da cadeia de fornecedores do APL Rio Grande e Entorno.

A obtenção das informações e do status foi feito através de reuniões orientadas por um questionário (Anexo 3) aplicado aos setores produtivos e de P&D dos Estaleiros ECOVIX e EBR e dos EPCistas IESA e Metasa, com o acompanhamento de técnicos e professores do SENAI-RS. Também foram feitas visitas técnicas e reuniões com a Petrobras e Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA, sigla em inglês). Foram também utilizadas informações e levantamentos gerados pelo CE-EPC, ONIP, SENAI *Projeto ISTMO*, PROMINP *Projeto E&P-27.4*, SINAVAL e ABENAV.

4.1 O case *spools*

Dentro das principais disciplinas que envolvem o processo produtivo e, portanto, fornecimento das grandes obras dos estaleiros pode-se citar: fabricação e montagem de estrutura metálica; fabricação e montagem de tubulações; pintura e isolamento térmico e revestimentos industriais; movimentação e içamento de cargas; SMS; organização da produção; técnicas de modularização; montagem de equipamentos rotativos; técnicas de inspeção não destrutiva; instrumentação industrial; gerenciamento da qualidade; técnicas de inspeção dimensional; comissionamento e condicionamento.

Entre essas disciplinas, a fabricação e montagem de tubulações (*spools*) se caracterizou como um dos itens mais importantes, sendo capaz de contribuir de forma decisiva na produtividade dos estaleiros visitados. Essas visitas puderam evidenciar a premente necessidade de desenvolvimento de fornecedor local, especializado e competitivo, para *spools*.

Com a coordenação do CCPGE da FIERGS, uma série de ações culminou no acordo de fornecimento de *spools*, entre uma empresa *benchmark* da Europa, com uma empresa local de Rio Grande. O objetivo dessas ações era estimular a parceria entre as empresas, sendo ambas indicadas pelos estaleiros da região.

Doravante as empresas serão denominadas “empresa europeia” e “empresa riograndina”, com o intuito de preservar seu sigilo, uma vez que o que se quer destacar aqui é a oportunidade estratégica de se trabalhar em parceria com empresas que detêm o conhecimento tecnológico e/ou produtivo, aproximando-as de empresas da região. A finalidade dessa união é atender o conteúdo local exigido pela Petrobras, numa relação que pode evidenciar um ganho para ambas as partes.

É importante destacar a fala de um dos Presidentes dos três estaleiros localizados na região sul, que usou a palavra “solidariedade” como uma importante estratégia entre os mesmos, indicando que poderia ser aplicada em diversos setores, visando a melhor produtividade e capacidade de competição dos mesmos em conjunto.

Pode-se citar, como exemplo, a área de desenvolvimento de fornecedores locais onde determinadas demandas somadas, comuns aos três estaleiros, poderiam induzir a implantação de indústrias especializadas, que precisam de economia de escala para justificar sua instalação em Rio Grande e no Entorno, evidentemente sendo preservadas as estratégias industriais de cada estaleiro. O melhor exemplo é a fabricação de *Spools*, que exige investimentos importantes em se tratando de fabricação automática ou semi-automática, demandando economia de escala para justificar *CAPEX*.

O mesmo princípio poderia ser utilizado no que tange a capacitação de recursos humanos, compras, etc. dentro do espírito que se observa claramente no modelo norueguês: “Colaborar sempre, competir quando necessário”.

De forma resumida, o *case spools* inicia com as visitas às instalações dos Estaleiros, em novembro de 2013, com o objetivo de entender as demandas e prioridades destes para poder proceder ao presente estudo. Uma vez indentificada a necessidade de se ter na região um fornecedor qualificado de *spools*, listada por um estaleiro como prioridade máxima, as ações desenvolvidas pela FIERGS foram prospectar um parceiro no exterior, de interesse do estaleiro, com as qualificações necessárias. Após ser identificado este parceiro, começaram-se os contatos com uma empresa riograndina com capacidade de protagonizar essa relação. O passo seguinte foi realizar uma visita à sede da empresa europeia, liderada pelo Coordenador do CCPGE, com importante comitiva que incluiu autoridades de Rio Grande, de Pelotas e, inclusive, a presença do Vice Governador do Estado do Rio Grande do Sul.

No início de maio de 2014, o Presidente e técnicos da empresa europeia visitaram os Estaleiros EBR e ECOVIX e firmaram *MOU* com a empresa riograndina, visando estabelecimento de uma fábrica para 600 ton/mês de *Spools*.

A sistematização do processo de desenvolvimento de fornecedores acima descrita poderia ser estendida a toda a cadeia produtiva de P&G, acompanhado pelo respectivo desenvolvimento produtivo, tecnológico e de inovação, através do desenvolvimento de ferramentas com capacidade de organizar e divulgar informações pertinentes ao setor, buscando padronizar e organizar e dar mais produtividade ao trabalho já desenvolvido pela Indústria, Governo e Meio Acadêmico.

O caso exposto evidencia que a articulação entre os estaleiros gaúchos ajuda a trazer competitividade para o setor naval e *offshore* do RS. Essa competitividade será vital para a perspectiva de futuro dos estaleiros instalados em Rio Grande e São José do Norte. Fica exposto, também, que a demanda conjunta dos estaleiros ajudará na atração de fornecedores capazes de produzir na região, uma vez que traz a economia de escala necessária para sua instalação.

4.2 Competitividade e Economia de Escala.

O Pré-Sal muda o cenário do mercado de PGNO no Brasil, que até então era relativamente pequeno. Essa nova perspectiva cria oportunidade para forte crescimento da indústria brasileira, porém esse crescimento será fundamentalmente determinado pela capacidade do parque industrial nacional alcançar patamar competitivo internacional.

Rocha *et al.* (n.d.)¹⁹ (Anexo 34) apresenta uma importante abordagem sobre a competitividade e a economia de escala necessária. Na figura abaixo são expostos os segmentos de fornecimento estruturados em cinco grandes grupos, três deles compostos em função da base tecnológica utilizada pelas firmas: metalúrgica, mecânica e elétrica. O segmento de navieças foi singularizado por ser composto por firmas com base tecnológica nos três grupos anteriores. Os dois segmentos de engenharia compõem o último grupo.

¹⁹ ROCHA, Carlos *et al.* Módulo Competitividade da Indústria Para-Petrolífera. IN: OLIVEIRA, Adilson de (org.). *Indústria para-petrolífera brasileira: competitividade, desafios e oportunidades.* Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/datacenterie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto1811.pdf>>. Acesso em 25/06/2014.

Figura 33 – Principais características dos setores segundo o PROMINP.

Base Tecnológica		Segmento do PROMINP
Indústria de Transformação	Tecnologia Metalúrgica	Siderurgia
		Tubos, Conexões e flanges
		Caldeiraria
		Válvulas
	Tecnologia Mecânica	Bombas
		Compressores
		Motores a gás e a diesel
		Hastes e Unidades de Bombeio
		Turbinas
Tecnologia Elétrica	Guindastes e Guinchos	
	Subsea	
	Geradores e Motores Elétricos	
Engenharia	Projeto de Engenharia	Subestação e Transformadores
		Instrumentação
		Construção e Montagem

Fonte: Rocha *et al.* (n.d., p.25)

Ao se reportarem as condições de economias de escala vigentes em cada um dos segmentos da indústria PGNO, Rocha *et al.* (n.d) afirmam que a competitividade é fruto de diversos fatores, podendo sofrer interferências internas e externas. O quadro abaixo indica que o conjunto dos segmentos abordados reúne condições competitivas do ponto de vista da escala produtiva.

Quadro 01 – Economias de escala e especialização da Unidade Fabril

Base Tecnológica	Setores	Escala Exigida	Escala Doméstica	Lacunas		
Indústria de Transformação	Tecnologia Metalúrgica	Siderurgia	●	Suficiente	Segmentação	
		Tubos	●	Suficiente		
		Conexões e Flanges	●	Suficiente		
		Caldeiraria	●	Suficiente	Tecnológica	
	Tecnologia Mecânica	Naviepeças	Hastes e Unidades de Bombeio	●	Suficiente	
			Subsea	●	Parcialmente Suficiente	Escala
			Bombas	●	Suficiente	Metrologia
			Compressores	●	Parcialmente Suficiente	Escala
			Motores a Gás e Diesel	●	Parcialmente Suficiente	Escala
			Turbinas	●	Parcialmente Suficiente	Escala
			Guindastes e Guinchos	●	Parcialmente Suficiente	Escala
			Válvulas	●	Suficiente	Tecnológica
			Geradores e Motores Elétricos	●	Suficiente	
			Subestação e Transformadores	●	Suficiente	Metrologia
Instrumentação	●	Insuficiente	Escala			
Serviços	Serviços de Engenharia	●	Suficiente	Tecnológica		
	Construção e Montagem	●	Suficiente	Tecnológica		

Legenda: ● Grande ● Média ● Pequena

Fonte: Rocha *et al.* (n.d., p.28)

Conforme os autores, a primeira coluna do quadro 01 informa a dimensão da escala requerida tecnicamente para a operação de uma unidade fabril. A segunda coluna apresenta a dimensão relativa do mercado nacional com respeito à escala. O mercado é considerado suficiente se é possível ter unidade fabril das dimensões requeridas tecnicamente e insuficiente em caso contrário. A terceira coluna informa se existem lacunas relevantes de fornecimento de produtos e a quarta coluna procura informar a principal razão das lacunas existentes.

Sob o aspecto da competitividade, a indústria de PGNO tem um expressivo viés tecnológico. Como uma das maiores empresas petrolíferas do mundo, a Petrobras é também uma das que mais investe em P&D&I. Neste contexto, Oliveira *et al.* (n.d, p.76)²⁰ explicam que a Petrobras “mapeia anualmente cerca de 600 tecnologias identificadas como gargalos tecnológicos para a execução do seu plano estratégico, cabendo ao CENPES buscar soluções para os problemas identificados”.

Ao descrever o processo de inovação adotado pela Petrobras, Oliveira *et al.* (n.d, p.77) destacam que:

O processo de inovação tem início nas áreas de negócio da empresa, identificadas como clientes do sistema de inovação. Elas definem diretrizes e prioridades para a carteira de projetos de pesquisa da empresa. Definidos os desafios tecnológicos das áreas de negócio, passa-se à elaboração dos Programas Tecnológicos, em estruturas matriciais com uma visão multidisciplinar. A preocupação com a mobilização de competências complementares por meio de projetos cooperativos faz parte da estratégia de gestão tecnológica da Petrobras. Desde 2005, a Petrobras adotou novo modelo de gestão do processo de inovação, baseado na estruturação de Redes Temáticas. Nesse novo modelo, cabe ao CENPES (ou a uma área de negócio) a gestão da Rede, tendo o assessoramento de um Comitê Técnico-Científico. Os Núcleos de Competência associados às Redes Temáticas estruturam-se a partir de quatro áreas que se desdobram numa série de temas vinculados a tecnologias estratégicas. O CENPES acompanha com atenção o desenvolvimento de fornecedores: subsea, tubos e navieças. No caso do subsea, onde grau de complexidade tecnológica é elevado, o CENPES participa de redes de conhecimento que envolvem parcerias com universidades, centros tecnológicos, fornecedores ou mesmo concorrentes (no caso do desenvolvimento de tecnologias em estágios pré-competitivos). A interação do CENPES com os fornecedores no desenvolvimento

²⁰ OLIVEIRA, Adilson de *et al.* Módulo Pólo-Sul. IN: OLIVEIRA, Adilson de (org.). *Indústria para-petrolífera brasileira: competitividade, desafios e oportunidades.* Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/datacenterie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto1811.pdf>>. Acessado em 25/06/2014.

tecnológico nestas áreas estratégicas não se baseia em um modelo único, ainda que tais articulações sejam operacionalizadas através de Termo de Cooperação (TC).

Levando em consideração o sucesso que a Petrobras tem alcançado na fronteira do desenvolvimento tecnológico, bem como a sua mundialmente reconhecida capacidade tecnológica e de inovação, o modelo de gestão do processo de inovação poderia servir de base para a indústria de PGNO do RS. Em especial o uso de Rede Temáticas para a solução de problemas tecnológicos encontrados no setor, interligando em rede empresas e academia, com o apoio do governo.

Oliveira *et al.* (n.d, p.77/78) enfatizam “os TCs procuraram estimular a associação dos fornecedores com universidades para garantir suporte acadêmico para o esforço de inovação tecnológica”, corroborando a importância do trabalho em parceria. Os autores afirmam que assim os TCs “tornaram-se particularmente relevantes para as empresas brasileiras de médio e pequeno porte, nas quais é limitada a capacidade de investimento em capacitação tecnológica”, enfatizando sua flexibilidade para contratação de projetos.

Dentro os pontos que precisam ser monitorados nesse modelo de gestão de inovação utilizado pela Petrobras, para não se tornar um fator negativo, os autores citam os vínculos de dependência que se criam entre os fornecedores e a empresa. Essa dependência decorre, na maioria das vezes, pela falta de profissionais, disponíveis nas empresas, capacitados para interagir em redes tecnológicas. Outro motivo citado por Oliveira *et al.* (n.d.) é a não estruturação das universidades para oferta de capacitação tecnológica ao setor produtivo.

Como fonte de recursos financeiros para fomentar a cooperação com instituições de pesquisa, a Petrobras utiliza o Fundo do Petróleo via CTPETRO. Oliveira *et al.* (n.d, p.80) destaca que “a Petrobras, como maior produtora de petróleo, é grande usuária de recursos” oriundos da legislação que obriga as operadoras destinar 1% das receitas obtidas nos campos às atividades de P&D. Enfatiza-se que esses recursos também estão disponíveis para projetos demandados pelo setor de PGNO do RS.

Para atingir as metas do setor na Política de Desenvolvimento Produtivo, elaboradas pelo MDIC, Oliveira *et al.* (n.d, p.97) pressupõe a superação de quatro desafios: (i) fomentar a liderança tecnológica, (ii) aumentar a capacidade produtiva, (iii) adensar a cadeia produtiva e promover a capacitação industrial, e (iv) aprimorar a qualificação técnica e profissional. O quadro abaixo apresenta os desafios e instrumentos da Política de Desenvolvimento Produtivo para o setor de P&G.

Quadro 02 - Desafios e instrumentos da Política de Desenvolvimento Produtivo para o setor de P&G.

Desafios	Instrumentos					
Aumentar a capacidade produtiva	BNDES: Finem, Finame e BNDES-Exim	MF: Repetro	INPI: licenciamento e transferência de tecnologia	Petrobras: plano de negócios 2008-2012	ANP: regulação setorial	
Adensar a cadeia produtiva e capacitação industrial	MME Prominp: FIDCs	Petrobras SEBRAE: inserção de MPÉs na cadeia	INMETRO IBP: certificação	SEBRAE: capacitação de fornecedores	ANP: regulação setorial	Petrobras: plano de negócios 2008-2012
	BNDES: Finem Finame	MME Prominp cartilha de conteúdo local	MME Prominp: fóruns regionais	Petrobras: Programa de Garantia de Qualidade de Materiais e Serviços Associados (PGQMSA)		
Qualificação técnica e profissional	MME/Prominp: Plano Nacional de Qualificação Profissional (PNQP)	Projeto Corporativo de qualificação em SMS	Senai ABEMI: qualificação profissional	Senai CEFET: centros de exame de qualificação	Petrobras: Plano de negócios 2008-2012	CNPq/CAPES
Liderança tecnológica	Petrobras CENPES: pesquisa	BNDES FINEP CNPq/CAPES	MME Prominp: centros de excelência			

Fonte: Rocha *et al.* (n.d., p.98)

Com seu papel determinante na política industrial do Governo Federal, a Petrobras coloca seu foco nos seguintes setores: biodiesel, biotanol, indústria naval e cabotagem, além, obviamente, do complexo de petróleo, gás natural e petroquímico. Segundo Oliveira *et al.* (n.d) a empresa será responsável pelo mais expressivo volume de compras de bens e serviços no mercado interno durante os próximos anos. Este fato deve ser tratado como estratégico na política de desenvolvimento econômico do RS, uma vez que os estaleiros localizados em Rio Grande e Entorno devem absorver uma fatia expressiva desses recursos.

4.3 Considerações sobre o case spoofs

Existem diversos mecanismos que podem ser utilizados para transformar carências de fornecimento em oportunidades, como o exemplo de desenvolvimento de parceria para a produção local de *spoofs* aqui apresentado, tendo como resultado o MOU assinado entre a empresa riograndina e a empresa européia, com apoio dos Estaleiros EBR e ECOVIX.

Poderia se pensar, como evolução do presente trabalho, num projeto de desenvolvimento de uma ferramenta capaz de aproveitar o mapeamento das demandas da Petrobras, das demais operadoras e estaleiros, e aliar ao conhecimento da oferta de bens e serviços por parte dos fornecedores gaúchos. Poderia se elencar os processos produtivos disponíveis para, em conjunto com o mapeamento das competências nos ICT's do estado, acelerar resultados para as indústrias já fornecedoras e estimular a criação de outras, com potencial de atender demandas específicas.

Este modelo servirá, também, para a atração de *players* internacionais, tendo como resultado novos empreendimentos para adensar o *Cluster* de Rio Grande. As oportunidades que se vislumbram, os valores envolvidos, a geração de P&D&I e a estratégia de segurança do estado, entre outros fatores, criam as melhores condições para o fornecimento de bens e serviços por empresas nacionais.

Trata-se do segmento com maior capacidade de induzir o desenvolvimento de uma Política Industrial perene para o nosso país. Na medida em que o RS possui atualmente a maior verticalidade nesta cadeia, o investimento em iniciativas que facilitem a concretização de negócios continuará sendo a melhor forma de estímulo à consolidação efetiva de um *cluster* industrial.

5. PROPOSTA PARA CONSTITUIÇÃO DO CENTRO DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO E MONTAGEM *OFFSHORE*

A identificação das necessidades de curto e médio prazo de inovações necessárias ao aumento de produtividade dos estaleiros e epcistas, em seus processos de construção e montagem, bem como a organização em rede das competências existentes no Estado e as demandadas pela indústria vão ao encontro da manutenção e ampliação da competitividade deste segmento.

Assim, o projeto do Instituto SENAI de Tecnologia em Construção e Montagem Naval e *Offshore* (ISTMO) (Anexos 27 e 28) visa suprir as necessidades de capacitação profissional e desenvolvimento tecnológico sustentável dos estaleiros. O projeto comporta um ambiente de ensino profissional adaptado (com oficinas e simuladores de grande porte) para reproduzir a realidade diária dos estaleiros, bem como modernos laboratórios para desenvolvimento tecnológico.

O projeto do ISTMO tem aderência com o *Projeto E&P-27.4 - MAPEAMENTO DO ESTADO DA ARTE DA TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO E MONTAGEM de 2008/9* (Anexo 36). O escopo original do Projeto E&P-27.4 era constituído de treze disciplinas, a saber: fabricação e montagem de estrutura metálica; fabricação e montagem de tubulações; pintura e isolamento térmico e revestimentos industriais; movimentação e içamento de cargas; SMS; organização da produção; técnicas de modularização; montagem de equipamentos rotativos; técnicas de inspeção não destrutiva; instrumentação industrial; gerenciamento da qualidade; técnicas de inspeção dimensional; comissionamento e condicionamento, considerando as disciplinas que têm maior impacto na produtividade.

É sabido que a região sul contará, futuramente, também com o OCEANTEC, o Parque Tecnológico da FURG. O acordo que a ECOVIX fez com a FURG, ao assinar a instalação de seu braço de P&D no parque, durante a terceira Feira do Polo Naval em Rio Grande, é o indício de que o OCEANTEC também trabalhará questões ligadas ao desenvolvimento tecnológico do Polo Naval e *Offshore* da região. Nesse sentido, ISTMO e OCEANTEC são projetos complementares que trarão aos estaleiros e epcistas um forte componente de desenvolvimento tecnológico e de capacitação profissional.

O ISTMO contará com laboratórios de ensaios específicos necessários a atender a indústria da região e terá também uma atuação em rede com os demais ICTs do SENAI, com ênfase na atuação conjunta com o OCEANTEC e demais universidades do entorno.

Aproveitar o projeto do ISTMO para levantamento de informações que visem a melhor interface entre os dois empreendimentos poderá contribuir com a melhoria de performance dos estaleiros instalados na região.

Também cabe registrar que nas entrevistas com os Diretores dos Estaleiros, todos se manifestaram favoráveis à boa coexistência do OCEANTEC e do ISTMO, devido à complementariedade que será desenvolvida entre os projetos.

5.1 Histórico da evolução do projeto ISTMO

Em Outubro de 2013, a FIERGS demandada pela Indústria do setor e através do SENAI-RS resolveu investir no projeto de implantação de um Centro de Tecnologia com foco na produtividade dos estaleiros e grandes epcistas.

Esta proposta foi submetida à Petrobras, após ter sido elaborada em conjunto com os estaleiros. É fundamental observar o *feed back* da Petrobras como a grande demandante das obras, e adaptar o projeto às necessidades e desafios da indústria, tais como: a) maior consumo de horas homem de MOD em comparação com as melhores referências internacionais; b) grande desvio em relação ao prazo originalmente contratado; c) grande incidência de MOI, com conseqüente acréscimo do custo total da obra; d) baixa utilização de recursos tecnológicos; e) logística inadequada; f) desvios de qualidade e de comissionamento.

Em visita realizada à ECOVIX nos dias 05 e 06 de novembro de 2013, em conjunto com professores do SENAI e acompanhamento da Petrobras, foram destacados os seguintes pontos, quanto às dificuldades enfrentadas diariamente pelo estaleiro na construção de embarcações *offshore*, com destaque para a fabricação dos replicantes:

- O ERG 1 tem uma operação ainda pouco automatizada comparado com o ERG 2 (a entrar em operação a “full” no 1º semestre de 2014), em consequência ainda é muito dependente de grande contingente de mão de obra e de sua habilidade manual. A mão de obra utilizada em geral apresenta problemas diversos, em várias áreas, desde falta de experiência no ofício (profissionais com certificados, mas sem ou com pouca experiência) até problemas comportamentais. Algumas áreas com problemas já identificados são: solda, elétrica e pintura. Vale lembrar que nem todas as áreas do estaleiro participaram da reunião/visita, logo outras áreas podem também apresentar dificuldades não relatadas. Portanto, existem demandas diferentes entre o ERG 2, que está entrando em operação com todo um sistema automático de processamento de painéis para blocos e o ERG 1, que é totalmente de mão de obra intensiva.
- No caso de mão de obra incapaz de utilizar tecnologias modernas e produtivas, destaca-se, como exemplo, a área da pintura: a empresa detém equipamentos modernos e ecológicos (com grande capacidade de reaproveitamento de água), mas falta mão de obra local capaz de operá-los. Este reaproveitamento da água utilizada no processo de pintura tem triplo benefício: ecológico, econômico e operacional. Como a água da região tem excesso de cloreto, existe necessidade de pesquisar solução que iniba a formação de bolhas no processo de pintura e, portanto, retrabalhos.

- Foi identificado que parte dos problemas da mão de obra mal qualificada deve-se a falta de aptidão natural a realizar as atividades, que poderia ter sido identificada anteriormente ao processo de treinamento/qualificação, na opinião dos técnicos entrevistados. Portanto, ao melhorar o processo de formação de profissionais podemos diminuir índice de demissões e aumentar a produtividade do estaleiro. O SENAI deveria fazer testes de aptidão como pré-requisito de aceitação dos alunos para capacitação em cursos, conforme opinião dos técnicos entrevistados.
- Outra medida que poderia aumentar substancialmente a produtividade do estaleiro seria trabalhar com profissionais com multi-funções/habilidades: corte, solda, montagem e pintura, por exemplo, que já é realidade em outros países. Entretanto, tal idéia enfrenta forte resistência do Sindicato Profissional, segundo a visão do Estaleiro.
- A empresa contratou um grupo de trabalhadores chineses, que têm demonstrado serem muito produtivos e disciplinados, mas tem gerado reações negativas por parte do sindicato e trabalhadores brasileiros, contrários a importação de mão de obra.
- Quando o ERG 2 estiver em plena operação, irá reduzir significativamente a necessidade de mão de obra, tendo em vista o alto nível de automação. Esta MO será diferenciada, tendo que ser capacitada para a absorção das tecnologias que vem dos fornecedores fabricantes dos equipamentos automáticos selecionados (CAE/CAD/CAM). A produtividade deve aumentar de 45h/ton para 25/18h/ton produzida. Também o tamanho dos blocos vai aumentar de 16/120/250 toneladas, o que obviamente diminui o tempo de montagem no dique. Diferentemente do que ocorre no ERG 2, no ERG 1 existe grande dificuldade de estabelecimento de métricas de produção. Os *Drilling Ships* que estão encomendados para o ERG 2, certamente, trarão demandas diversas dos replicantes.
- Recentemente a empresa japonesa MHI (Mitsubishi Heavy Industries) adquiriu 30% da ECOVIX. Espera-se que isto acelere as melhorias nos processos do estaleiro, pela transferência de tecnologia dos novos sócios.
- Foi identificada uma maior preocupação em resolver problemas de operação do estaleiro em detrimento de desenvolver soluções inovadoras. Durante a evolução de grandes obras como essas, é necessário considerar as diversas fases de implantação: Projetos e Contratações, Construção e Montagem, Operação e Manutenção. Por exemplo, a elétrica ainda não foi demandada para a P66, no momento da visita. Começa a haver uma grande demanda por eletricitas e, com isso, dificuldades de contratação de profissionais de elétrica e instrumentação. Como são obras de longa duração entre a fase de concepção e de entrega, as demandas são afetadas pelo tipo e pelas fases dos projetos. No momento da visita ao ERG 1, o projeto dos replicantes demandava forte atenção na preparação de materiais planos de grande espessura e nas soldas para a

formação de blocos. Já a produção de módulos exige foco maior na preparação de superestruturas metálicas, fabricação de *spools*, montagens, automação, dependendo de suas características.


- Conforme a opinião dos técnicos do estaleiro que foram entrevistados o “SENAI deveria aumentar a ênfase nas questões de segurança e percepção sobre acidentes” (QSSMA).
- A entrevista prévia com o Estaleiro EBR, que enfatizou o gargalo em *spools*, difere dos comentários da ECOVIX que enfatizou o gargalo em processo de soldagem (chapas). Este fato deixa claro que o SENAI precisa esclarecer individualmente as necessidades de cada estaleiro. Os estaleiros que também produzirão módulos, como o EBR, demandarão mais preparação de *spools*.
- Na fase anterior, a indústria naval brasileira produzia estas obras (módulos) em estaleiros. Hoje, na maioria dos casos, estas são produzidas por consórcios de construtoras. O fato é que existem estaleiros e consórcios com maior e menor experiência acumulada, portanto, se, por um lado, há uma curva de aprendizagem da Mão de Obra, por outro, há uma curva de aprendizagem dos próprios empreendedores atuais.

As observações acima foram consideradas no detalhamento do Projeto ISTMO, sendo que técnicos da Petrobras estão contribuindo no detalhamento do projeto e estão sendo realizadas novas reuniões técnicas com os estaleiros, visando à validação do mesmo.

O Projeto ISTMO terá como missão aumentar a produtividade dos estaleiros gaúchos, focando em serviços e assessorias tecnológicas, além de programas de formação profissional. Trabalhando com diversas instituições de nível nacional e internacional, irá promover o desenvolvimento tecnológico visando o estado da arte em tecnologias de construção e montagem naval e *offshore*.

Juntamente com as questões observadas nas entrevistas com estaleiros o Projeto ISTMO buscou referência no que há de mais moderno na aplicação de tecnologias no setor naval. As informações contidas no Relatório Final do Projeto E&P-27.4 (PROMINP), intitulado *Mapeamento do Estado da Arte da Tecnologia da Construção e Montagem* (Anexo 35), também foram utilizadas na montagem do projeto. O quadro 03 apresenta uma comparação entre as características das empresas brasileiras e das empresas internacionais quanto a métodos e processos.

Quadro 03 - Características principais das empresas brasileiras *versus* empresas internacionais, sob o ponto de vista dos métodos e processos utilizados.

IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO				Nº	RF-E&P27.4-DIC-001	REV.	0
		CÓDIGO DO PROJETO: E&P-27.4			FOLHA: 21 de 25		
TÍTULO DO DOCUMENTO: RELATÓRIO FINAL PROJETO E&P-27.4							
Quadro Comparativo Características Principais das Empresas Brasileiras versus Empresas Internacionais Estudadas							
Item	Empresas Nacionais	Empresas Internacionais	Destaque				
1 - Métodos e Processos							
1.1 - Corte	Predominância do oxicorte. Algumas empresas já adquiriram equipamentos para utilização do corte a plasma.	Plasma para espessuras de 25 a 38 mm. Acima de 25 a 38 mm oxicorte.	Empresa I que utiliza os equipamentos mais modernos e plasma até 38 mm.				
1.2 - Soldagem	Utilização ainda acentuada do processo Eletrodo Revestido. Aumento da utilização do processo arame tubular com gás de proteção. Utilização de arco submerso com um arame.	Utilização pontual do processo Eletrodo Revestido. Utilização acentuada do processo Arame Tubular com gás de Proteção. Utilização de equipamentos com cabeçotes múltiplos para os processos arco submerso e arame tubular com gás de proteção. Utilização de arco submerso com dois ou mais arames. Utilização de recursos de robotização para o processo arame tubular com gás de proteção. Utilização do processo Eletrogás	Empresa I que possui além dos processos tradicionais os seguintes recursos: Equipamentos com cabeçotes múltiplos para os processos arco submerso e arame tubular com gás de proteção; Processo arco submerso com dois ou mais arames. Recursos de robotização para o processo arame tubular com gás de proteção. processo Eletrogás				
1.3 - Pintura	Processos de limpeza e aplicação tradicionais.	Processos de limpeza e aplicação tradicionais. Recursos de robotização para preparação da superfície utilizando método a vácuo. Recursos de robotização para aplicação de pintura.	Empresa I que além dos métodos tradicionais dispõe dos seguintes recursos: Robotização para preparação da superfície utilizando método a vácuo. Robotização para aplicação de pintura.				

Relatório Final Projeto E&P-27.4

Fonte: Prominp, Projeto E&P-27.4 (n.d., p.21)

Pelo quadro acima é possível perceber que a indústria nacional é mais conservadora no que concerne a introdução de novas tecnologias, pois segundo o estudo acima citado do Prominp (n.d., p.07), na indústria nacional é comum a utilização de equipamentos tradicionais, com baixo grau de automação e em nenhum caso foi observado à utilização de recursos de robotização, ainda que se observe uma atualização em alguns estaleiros em relação a esse quesito. Assim, quando se trata de equipamentos, pode-se afirmar que a indústria nacional se encontra em estágio inferior a dos países visitados.

Em relação à normatização e documentação técnica, o Projeto E&P-27.4 (Prominp, n.d., p.11) ressalta que, por força de contrato, as empresas brasileiras utilizam as

normas Petrobras, que apresentam diferenças significativas em relação as normas internacionais. O quadro abaixo apresenta essa comparação.

Quadro 04 - Características principais das empresas brasileiras *versus* empresas internacionais, sob o ponto de vista da normatização e documentação técnica.

IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		Nº	RF-E&P27.4-DIC-001	REV. 0
CÓDIGO DO PROJETO:		E&P-27.4		FOLHA: 22 de 25
TÍTULO DO DOCUMENTO:		RELATÓRIO FINAL PROJETO E&P-27.4		
Quadro Comparativo				
Características Principais das Empresas Brasileiras versus Empresas Internacionais Estudadas (continuação)				
Item	Empresas Nacionais	Empresas Internacionais	Destaque	
2-Normalização e Documentação Técnica				
2.1 - Normalização	Predominância de Normas Petrobras.	Predominância de Normas Internacionais (principais ASME, AWS e ISO) (Todas as empresas visitadas).	Sem destaque	
2.2 – Documentação Técnica	Tipos de documentos semelhantes. Formato em papel e Digital	Tipos de documentos semelhantes. Formato em papel e Digital. Sistema informatizado na obra e utilizado no comissionamento com recursos de software do tipo maquete eletrônica.	Destaque Empresa E que possui sistema informatizado na obra e utilizado no comissionamento com recursos de software do tipo maquete eletrônica.	
3 – Qualificação de Pessoal	Mão-de-obra direta com nível de escolaridade ao nível do primeiro grau e experiência anterior. Inspetores certificados com base em sistemas nacionais.	Mão-de-obra direta com nível de escolaridade ao nível do primeiro grau e experiência anterior. (Empresas asiáticas) Mão-de-obra direta com nível de escolaridade ao nível do segundo grau com formação técnica. (Noruega) Utilização de sistema de certificação de mão-de-obra direta. (Cingapura) Utilização de centros de treinamento para empregados próprios e subcontratados. (Empresas internacionais visitadas) Inspetores certificados com base em sistemas internacionais diversos. (Empresas internacionais visitadas)	Empresa I com dois centros de treinamento bem equipados, sendo que um deles especificamente para SMS. Empresa G que desenvolveu no seu centro de treinamento sistema de certificação de vários tipos de mão-de-obra direta, o qual é integrado ao sistema educacional do país.	
Relatório Final Projeto E&P-27.4				

Fonte: Prominp, Projeto E&P-27.4 (n.d., p.22)

No que diz respeito à organização da produção, o Projeto E&P-27.4 (Prominp, n.d., p.16) destaca que não há grandes diferenças de trabalho, entre as empresas nacionais e internacionais, no canteiro de obras. Segundo o estudo, as equipes de trabalho são organizadas por disciplina, sendo que a equipe de apoio (montagem de andaimes, içamento, movimentação de cargas, etc.) atende as diversas frentes de trabalho durante o desenrolar do empreendimento. Em relação à utilização de ajudantes, existem as mais variadas situações nas quais a relação entre a quantidade destes

operários e os profissionais mais qualificados, como os soldadores, têm as mais diversas proporções.

Quadro 05 - Características principais das empresas brasileiras *versus* empresas internacionais, sob o ponto de vista da organização da produção.

IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO		Nº	RF-E&P27.4-DIC-001	REV.	0
CODIGO DO PROJETO:		E&P-27.4		FOLHA:	
TITULO DO DOCUMENTO:		23 de 25			
RELATÓRIO FINAL PROJETO E&P-27.4					
Quadro Comparativo					
Características Principais das Empresas Brasileiras versus Empresas Internacionais Estudadas (continuação)					
Item	Empresas Nacionais	Empresas Internacionais	Destaque		
4- Organização da Produção					
4.1 – Equipes de Trabalho no Canteiro de Obras	Organização por disciplinas. Utilização de ajudantes. Utilização de mestres, supervisores e encarregados. Jornada de trabalho de 44 horas. Hora extra semanal e aos fins de semana.	Organização por disciplinas. Utilização de ajudantes (forte na empresa de Cincapura Utilização de mestres, supervisores e encarregados (semelhante ao cenário nacional). Jornada de trabalho de 37, 5 a 44 horas semanais. Hora extra semanal e aos fins de semana. Jornada de trabalho de 30 dias com 30 dias em casa para trabalhadores estrangeiros. (Noruega) Jornada de trabalho de 4 semanas com 2 semanas em casa. (Noruega) 10 dias de férias para cada 250 dias trabalhados (Coréia)	Sem destaque		
4.2 – Relação com Subcontratados	Relação formal entre cliente e contratado.	Mão-de-obra do subcontratada treinada pelos centros de treinamento da contratada principal. Apoio em termos de recursos e equipamentos aos subcontratados. Proporção entre empregados próprios e subcontratados variando entre 20 a 40% de empregados próprios.	Empresas asiáticas.		

Relatório Final Projeto E&P-27.4

Fonte: Prominp, Projeto E&P-27.4 (n.d., p.23)

Essa comparação entre empresas brasileiras e internacionais quanto a métodos e processos, normalização e documentação técnica e organização da produção são importantes para alavancar a produtividade nos estaleiros locais. Essas características têm aderência com o projeto do ISTMO, como já mencionado, e devem ser consideradas para a promoção de competitividade da indústria brasileira naval e *offshore*.

5.2 Ações que visam à formação da Mão de Obra

Nas entrevistas efetuadas com técnicos dos estaleiros, foi possível estabelecer hierarquia de prioridades para formação da mão de obra de nível técnico e tecnológico, como também foi possível detectar oportunidades para a pesquisa e inovação, visando melhoria de processos produtivos e de desenvolvimento de fornecedores locais.

Por determinação da FIERGS, o fortalecimento das Escolas SENAI nas cidades de Rio Grande e no entorno deve acompanhar o grande desenvolvimento que a região está percebendo, devido à implantação da cadeia produtiva necessária a apoiar e dar produtividade aos grandes empreendimentos em curso nos estaleiros QUIP, ECOVIX e EBR.

É certo que o papel da formação da mão de obra tem forte influência na produtividade destes grandes empreendimentos. O projeto do ISTMO teve a parceria da JICA do Japão, que pretende financiar a capacitação de instrutores do SENAI nos processos produtivos de ponta empregados naquele país.

No que tange às exigências dos cargos e respectivas qualificações houve grande evolução, na medida em que o PROMINP mudou o critério de Bolsa Pública para Bolsa Empresa. O SENAI do RS mantém diálogo permanente com a indústria e, visando entender as exigências específicas, precisa se adaptar para cumprir sua missão de capacitação, em condições o mais próximo possível da realidade desta. Essa realidade demanda dimensões de peças e materiais empregados específicos, de grande espessura, e equipamentos de processamento compatíveis.

Construídos os estaleiros e com encomendas colocadas de FPSO's, SSs e Drilling Ships, o foco passa a ser a corrida pela produtividade, visando honrar prazos de entrega e o desempenho dos contratos com qualidade, segurança e lucratividade, objetivando a continuidade dos mesmos através de novos contratos. Para isso capacitação da mão de obra de alta performance e pesquisa aplicada a melhoria dos processos produtivos serão fundamentais.

5.3 Considerações sobre o ISTMO

A OAZ participou das reuniões entre o SENAI, a JICA, os Estaleiros e a Petrobras. Além disto, através da ABENAV, está pré-agendada reunião com os três grandes empreendimentos alvo de Rio Grande, para a busca de mais informações. Também efetuamos reuniões específicas com a FURG, objetivando um pré-alinhamento da parceria necessária entre o futuro Parque Tecnológico OCEANTEC com o ISTMO.

Carece atualizar quais procedimentos, matérias de base, eletrodos, gases, equipamentos, grau de automação etc. que cada estaleiro utiliza ou pretende utilizar, considerando a capacitação de MO e *know how* necessário ao estabelecimento de projetos de pesquisa aplicada em conjunto.

O EBR e, mais recentemente, a ECOVIX detêm participação de indústrias japonesas tradicionais no ramo de construção naval e *offshore*. É necessário detalhar com os mesmos as questões técnicas que envolvem tecnologias atuais e futuras a serem empregadas e o grau de modularização adequado a cada situação.

6 CONCLUSÕES GERAIS E ENCAMINHAMENTOS

O Estado do Rio Grande do Sul possui uma condição privilegiada para consolidar sua cadeia de fornecimento à indústria de PGNO. Possui um parque industrial diversificado e tradicional não dependente, composto por indústrias que podem ser adaptadas às necessidades específicas deste segmento.

Além disso, a Indústria, em conjunto com o Governo do Estado e com o Meio Acadêmico, num esforço conjunto e contínuo, foi capaz de criar um extenso cabedal de programas e projetos e de políticas de apoio à formação desta cadeia produtiva.

O advento do Polo Naval e *Offshore* de Rio Grande complementou este esforço, demandando a formação de cluster de bens e serviços para esta indústria. Trata-se de um desafio presente a questão da produtividade dos estaleiros instalados na metade sul do estado, cuja densidade industrial é baixa por questões históricas.

Nossas Universidades e ICTs estão bem preparadas em nível de pesquisa básica e disponibilidade de desenvolver pesquisas aplicadas em parceria com a indústria e, assim, disponibilizar bens e serviços inovadores para o mercado de PGNO, além de facilitar melhorias nos processos produtivos necessários.

Mesmo com todas estas condições, existe muito espaço para tornar estas oportunidades mais conhecidas do meio empresarial do RS e de aproximação deste com o meio acadêmico, visando à aceleração de inovações e de negócios.

O Projeto SRI, propôs melhorar o conhecimento dos agentes envolvidos, quanto aos projetos e programas existentes e disponíveis no RS, melhorar a compreensão das competências de nossas Universidades e ICTs e contribuir com a definição das necessidades de produtividade dos estaleiros localizados em Rio Grande e São José do Norte.

Com base no que foi apresentado neste estudo, sugere-se as seguintes ações a serem promovidas dentro do Sistema Regional de Inovação do Rio Grande do Sul:

- Discutir e implementar estratégia de ação em parceria com as Universidades e ICTs, através de programas, projetos e/ou planos de trabalho específicos por setor ou segmento de interesse a ser pesquisado, com vistas ao compartilhamento de resultados dos grupos de pesquisa e na aplicação dos respectivos resultados pela indústria;
- Criar conjunto de indicadores para monitorar a efetividade dos recursos investidos em Universidades/ICTs/Laboratórios com o intuito de medir a aplicação da pesquisa desenvolvida nas empresas do setor de PGNO, bem com a transferência de *know how* que gere capacidade internacional;

- Criar um banco de projetos de empresas líderes e de empresas de conteúdo tecnológico, com potencial e interessadas em P&D&I;
- Identificar oportunidades para o desenvolvimento de projetos com foco no fortalecimento da base já fornecedora da cadeia de PGNO e na promoção de novos entrantes neste segmento;
- Promover uma maior aproximação entre os Arranjos Produtivos Locais, existentes no Rio Grande do Sul, com o APL do Polo Naval e Offshore de Rio Grande e Entorno;
- Aproximar a indústria gaúcha, com viés de base tecnológica, dos ambientes de inovação do RS, tais como incubadoras de empresas e parques tecnológicos, através de iniciativas como: seminários tecnológicos; rodadas de negócios tecnológicos (mapeamento da demanda da indústria e oferta de pesquisa aplicada e de fontes de financiamento); visitas técnicas a empresas e universidades, visando mapeamento de oportunidades de inovação, como estímulo a ampliação de projetos de cooperação no âmbito da cláusula de P&D - pauta ANP, fomentando no médio tempo o desenvolvimento de tecnologia nacional;
- Ampliar a atuação da CNI e da FIERGS junto à academia, auxiliando e estimulando na ampliação das conexões academia/ICTs com os concessionários de Petróleo com atuação no País, sistematizando o processo de desenvolvimento de fornecedores da cadeia produtiva de PGNO, acompanhado pelo respectivo desenvolvimento produtivo, tecnológico e de inovação;
- Fomentar ações que possam aproximar as diversas ICTs instaladas no Rio Grande do Sul, com sentido de conhecer as potencialidades e foco de atuação de cada uma, visando à criação de uma rede de cooperação acadêmicas entre elas.

Também foi abordado o projeto que o SENAI-RS está detalhando, em conjunto com os estaleiros e com a Petrobras, do futuro Centro de Tecnologia em Construção e Montagem *Offshore* – ISTMO, a ser instalado em Rio Grande. O foco desse centro será a capacitação de RH e o desenvolvimento de soluções inovadoras para a indústria de construção e montagem naval e *offshore*, ofertando suporte técnico à produtividade dos estaleiros.

No que tange a consolidação das informações para a constituição de observatório de acompanhamento da oferta e demanda por capital humano para o setor, proposto dentro dos objetivos específicos deste trabalho, destaca-se que os levantamentos e dados obtidos encontram-se embutidos no estudo de implantação do ISTMO – SENAI. Ressalta-se, ainda, que a ABENAV está coordenando um grupo de trabalho com representante dos três Estaleiros localizados entre Rio Grande e São José do Norte para, em conjunto, planejarem ações de desenvolvimento de recursos humanos, que diminuam a migração de profissionais de fora e para fora do Estado do RS.

O trabalho também pode apresentar um exemplo prático de ação envolvendo todos os parceiros, no que se refere ao adensamento da cadeia produtiva do APL Rio Grande e entorno, com a atração de investimento para o fornecimento de *spools*, considerado pelos estaleiros um dos gargalos de produtividade.

Acredita-se que o conjunto de informações obtidas e existente possa, através de ferramentas de inteligência, acelerar os resultados esperados no sentido de consolidação de um *Cluster* Estadual no setor PGNO, capaz de atingir níveis internacionais de competitividade.

O mapeamento de informações da demanda da Petrobras, das demais operadoras e elos desta cadeia, o conhecimento da oferta de bens e serviços por parte dos fornecedores gaúchos e de seus processos fabris aplicados, em conjunto com o mapeamento das competências nos ICTs aqui localizados, podem apoiar a geração de resultados para as indústrias fornecedoras, dar suporte para inserir mais indústrias com potencial no processo e também atrair mais indústrias de interesse para o RS.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABAST	Área de Abastecimento da Petrobras
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABENAV	Associação Brasileira das Empresas de Construção Naval e <i>Offshore</i>
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ACT	Acordo de Cooperação Tecnológica
AGDI	Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
APL	Arranjo Produtivo Local
APL MMA	Arranjo Produtivo Local Metal Mecânico e Automotivo
CCPGE	Comitê de Competitividade em Petróleo, Gás, Naval e <i>Offshore</i>
CENPES	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CRCC	Certificado de Registro de Classificação Cadastral
E&P	Área de Exploração e Produção da Petrobras
FIERGS	Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FOCEM	Fundo para Convergência Estrutural e Fortalecimento Institucional do Mercosul
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia
IEL-RS	Instituto Euvaldo Lodi do Rio Grande do Sul
INOVA PETRO	O INOVA PETRO é uma iniciativa conjunta da FINEP e do BNDES, com o apoio técnico da PETROBRAS. Seu objetivo é fomentar projetos que contemplem pesquisa, desenvolvimento, engenharia, absorção tecnológica, produção e comercialização de produtos, processos e/ou serviços inovadores, visando ao desenvolvimento, engenharia, absorção tecnológica, produção e comercialização de produtos, processos e/ou serviços

inovadores, visando o desenvolvimento de fornecedores brasileiros para a cadeia produtiva da indústria de petróleo e gás natural.

IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISTMO	Instituto de Tecnologia em Construção e Montagem Naval e <i>Offshore</i>
LAMEF	Laboratório de Metalurgia Física
MBA	Sigla norte-americana para <i>Master Business Administration</i> , mas é utilizado no sentido de curso de especialização
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MO	Mão de Obra
MOD	Mão de obra direta
MOI	Mão de obra indireta
MOU	Protocolo de Intenções - <i>Memorandum of Understanding</i>
NAVTEC	Conferência Internacional em Tecnologia Naval e <i>Offshore</i>
OCEANTEC	Parque Científico e Tecnológico do Mar
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P&G	Petróleo e Gás
P&D&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PGNO	Petróleo, Gás Natural, Naval e <i>Offshore</i>
PROMINP	Programa de Mobilização da Indústria Nacional do Petróleo e Gás Natural
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
REFAP	Refinaria Alberto Pasqualine
SCIT	Secretaria Estadual da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico
SDPI	Secretaria Estadual de Desenvolvimento e Promoção do Investimento
SEBRAE-RS	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul
SENAI-RS	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Rio Grande do Sul
SIMECS	Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Caxias do Sul
SRI	Sistema Regional de Inovação
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
USP	Universidade de São Paulo

ANEXOS

- ANEXO 1 – Questionário elaborado pela OAZ para levantamento das informações relativas ao Produto 1;
- ANEXO 2 – Questionário elaborado pela OAZ para levantamento das informações relativas ao Produto 2;
- ANEXO 3 – Questionário elaborado pela OAZ para levantamento das informações relativas ao Produto 3;
- ANEXO 4 – Questionário elaborado pela OAZ para levantamento das informações relativas ao Produto 4;
- ANEXO 5 – Questionário elaborado pela OAZ para levantamento das informações relativas ao Produto 5;
- ANEXO 6 – UFRGS – Projetos Contratados Petrobras (agrupados);
- ANEXO 7 – UFRGS – Relatório de Laboratórios (categoria & serviços) úteis à Indústria P&G;
- ANEXO 8 – UFRGS – Linhas de Pesquisa da UFRGS relacionadas com a Indústria do P&G;
- ANEXO 9 – UFRGS - *Expertise Applied to the Gas and Oil Industry*;
- ANEXO 10 – UFRGS - Mapeamento de Capacidade Tecnológica da UFRGS – Relatório Resumido – Versão Indústria;
- ANEXO 11 – UNISINOS – Apresentação do Sistema Unisinos de Ciências, Tecnologia e Inovação;
- ANEXO 12 – UNISINOS - Relatório de Respostas do Questionário Unisinos;
- ANEXO 13 – UCS – Perspectivas de Projetos Petróleo & Gás;
- ANEXO 14 – UCS – Respostas Questionário;
- ANEXO 15 – PUCRS – Apresentação INOVAPUCRS;
- ANEXO 16 – PUCRS – Apresentação AGT P&G;
- ANEXO 17 – PUCRS – Descritivo Projetos P&G;
- ANEXO 18 – PUCRS – Respostas Questionário;
- ANEXO 19 – FURG – O&G C3 Extensão;
- ANEXO 20 – FURG – O&G C3 Pesquisa;

- ANEXO 21 – FURG – O&G EE Projetos;
- ANEXO 22 – FURG – O&G EQA;
- ANEXO 23 – FURG – O&G Extensão;
- ANEXO 24 – FURG – O&G Pesquisa;
- ANEXO 25 – APL RG – Programa 14 ações;
- ANEXO 26 – SEBRAE – Calendário de Atividades P&G 2014;
- ANEXO 27 – SENAI - Projeto SENAI ISTMO 10-03-2014;
- ANEXO 28 – SENAI – Projeto de implantação do ISTMO 30-05-2014 versão 05;
- ANEXO 29 – SENAI – Respostas questionário;
- ANEXO 30 – CIENTEC – Apresentação;
- ANEXO 31 – CIENTEC – Respostas questionário;
- ANEXO 32 – Programas Pós-Graduação oferecidos pelas universidades gaúchas;
infraestrutura laboratorial e parques tecnológicos RS;
- ANEXO 33 – OCEANTEC – Apresentação do Projeto;
- ANEXO 34 - A Indústria Pára-Petrolífera Brasileira – Competitividade, Desafios e
Oportunidades – Adilson de Oliveira (Coordenador Geral);
- ANEXO 35 – Mapeamento do Estado da Arte da Tecnologia da Construção e
Montagem - Relatório Final do Projeto Projeto E&P 27.4;
- ANEXO 36 - Mapeamento do Estado da Arte da Tecnologia da Construção e
Montagem, Projeto E&P 27.4 – Análise Intercasos;
- ANEXO 37 – Relatório Tecnologia Petrobras 2012;
- ANEXO 38 – Impactos Tecnológicos das Parcerias da PETROBRAS com
Universidades, Centros de Pesquisa e Firms Brasileiras – IPEA /
PETROBRAS, 2013;
- ANEXO 39 – Lista Cartas de Manifestação aprovadas – INOVA PETRO 01/2014;
- ANEXO 40 – Dados dos Programas e Projetos PGNO;
- ANEXO 41 – Apresentação 9º Encontro Nacional do PROMINP;
- ANEXO 42 – Publicação no Diário Oficial Convênio APL RG.
- ANEXO 43 – Boletim da Agência Nacional do Petróleo (ANP).