

## MAPEAMENTO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA

Tomoe Daniela Hamanaka Gusberti<sup>1</sup>  
Mariana de Freitas Dewes<sup>2</sup>  
Luiza Santos Cunha<sup>3</sup>  
Caroline Francisco Dorneles<sup>4</sup>

**RESUMO:** Considerando a restrita capacidade de grandes empresas realizarem Pesquisa e Desenvolvimento no Brasil, destaca-se o papel das instituições públicas de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico. Nos últimos anos, foram criados Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) nestas instituições, com o objetivo de gerenciar a interação com as empresas. Usualmente, o registro de patentes é utilizado para acompanhar o desenvolvimento tecnológico. Entretanto, mais do que resultados, deve-se monitorar o processo de forma a poder articular ações para a promoção da melhoria. Este artigo apresenta resultados parciais de um projeto que, ao avaliar a necessidade de se conhecer as capacidades e competências tecnológicas geradas pela Universidade, conduziu um mapeamento das mesmas, com a delimitação para a cadeia produtiva de petróleo, gás e polímeros. Este mapeamento baseou-se na lógica da criação de mapas do conhecimento. A instituição analisada compreende uma Universidade Pública localizada na região sul do Brasil. Elaborou-se um mapa da cadeia produtiva. Paralelamente, conduziu-se o levantamento de dados secundários, a partir de planilhas de registros disponíveis no NIT: (i) patentes; (ii) pesquisadores e histórico de contratos; e (iii) empresas incubadas. Os dados foram então analisados quanto à contribuição dos respectivos objetos nas diferentes atividades da cadeia produtiva. Os extratos das bases de dados foram unificados para fins de análise de contagem de atividades quanto à ocorrência ou não de contribuição da Universidade. Esta contagem também foi desdobrada por classe de atividade e etapa da cadeia produtiva. A análise permitiu a identificação de algumas potencialidades de aplicação de competências tecnológicas existentes na Universidade.

**Palavras-chave:** Interação Universidade-Empresa. Núcleo de inovação tecnológica. Patentes. Cadeia produtiva.

---

<sup>1</sup> Doutora em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico - SEDETEC - e Parque Científico e Tecnológico da UFRGS, Brasil. E-mail: [tomoe.gusberti@ufrgs.br](mailto:tomoe.gusberti@ufrgs.br).

<sup>2</sup> Doutora em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico - SEDETEC - e Parque Científico e Tecnológico da UFRGS, Brasil. E-mail: [mariana.dewes@ufrgs.br](mailto:mariana.dewes@ufrgs.br).

<sup>3</sup> Estudante de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil. E-mail: [luiza.cunha@ufrgs.br](mailto:luiza.cunha@ufrgs.br).

<sup>4</sup> Estudante de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil. E-mail: [caroline.dorneles@ufrgs.br](mailto:caroline.dorneles@ufrgs.br).

## 1 INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica é uma das principais ferramentas para o crescimento econômico, para os ganhos de eficiência e de competitividade. O desenvolvimento tecnológico fomentado e organizado por meio de sistemas de inovação nacionais, regionais e institucionais foca, dentre outros aspectos: (i) a formação de pesquisadores; (ii) fomento às pesquisas de base e as com potencial de comercialização como produto ou serviço; além da (iii) criação de uma estrutura e cultura nacional de interação entre instituições de pesquisa e empresas. Com a estratégia da criação da estrutura e cultura nacional para interação, o foco do desenvolvimento tecnológico passa gradualmente do Estado para as empresas e suas interações com o meio (ARGYRES 1998; CRIPPS, et al., 1999; NIOSI 1999; SHANE 2004; SHANE, STUART 2002; WRIGHT et al., 2004).

Para acompanhar o desenvolvimento tecnológico dos países, usualmente é utilizado o registro de patentes. Em 2010, China e Coreia do Sul foram responsáveis por 84% das patentes depositadas pelos países do BRICK (Brasil, Rússia, Índia, China e Coreia do Sul). Assim, observa-se que Brasil, Rússia e Índia estão mais defasados no que tange à inovação, não apenas de países desenvolvidos, mas também de outros integrantes do BRICK (ADAMS et al., 2013). Entretanto, o uso quantitativo de patentes para acompanhar o desenvolvimento é controverso: algumas empresas preferem não patentear uma invenção, com o intuito de não revelar suas inovações, e nem todas as patentes apresentam viabilidade comercial (SEDETEC, 2003).

No Brasil, para algumas das principais cadeias produtivas estratégicas, a capacidade de realizar Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com contribuição para o desenvolvimento tecnológico nacional está normalmente restrita a centros de pesquisas, sejam de empresas de grande porte ou de instituições acadêmicas. Consequentemente, destaca-se o papel das instituições públicas de pesquisa, para o real desenvolvimento tecnológico da nação. O objetivo original destas instituições de ensino e pesquisa, no entanto, não é a comercialização da tecnologia por meio da transformação da mesma em produtos, processos ou serviços. Desta forma, o estímulo à promoção das interações com as empresas e outros mecanismos, para a viabilização do desenvolvimento comercial de invenções oriundas destas instituições, constitui-se em um foco de políticas de investimentos e estratégias políticas no Brasil e no mundo. Porém, a eficiente conexão e interação entre estas instituições e o processo produtivo das empresas, para uma efetiva mudança tecnológica, é dependente do gerenciamento da transferência de tecnologia e também da existência de uma forte capacidade tecnológica

interna às empresas (NELSON, WINTER, 1982; RADOSEVICH, 1995; EDQUIST, 1997; MCDERMOTT, 1999; THORBURN, 2000; MARKMAN et al. 2005; SHANE, 2004; QUIRK 2005; MUSTAR, et al. 2006; DRUCKER, GOLDSTEIN 2007).

Universidades e Instituições de Pesquisa são organizações baseadas em conhecimento e, como tal, o seu gerenciamento deve focar no repositório de conhecimentos existentes e a sua aplicação para os objetivos organizacionais. Estes conhecimentos são definidos neste trabalho como Competências Humanas, quando identificáveis em pessoas (pesquisadores, no caso) ou, quando melhor estruturados e incorporados e suportados por um processo sistemático dentro da Instituição e direcionado a objetivos específicos de desenvolvimento tecnológico regional ou nacional, como Capacidade Tecnológica.

O primeiro passo para esta discussão compreende a identificação das Competências Humanas e posterior mapeamento da capacidade tecnológica da Universidade em algumas cadeias produtivas estratégicas. Os objetivos deste artigo é apresentar os resultados parciais do projeto de pesquisa, que visa: (i) identificação de competências humanas e a (ii) identificação da aplicabilidade dessas competências às cadeias produtivas estratégicas. Futuramente, estes dados permitirão a criação de um site para a divulgação das capacidades tecnológicas da Universidade em termos de capacitação tecnológica, realização de ensaios, projetos de otimização/desenvolvimento de produtos e de processos, assessoria técnica, entre outros.

O mapeamento de capacidade tecnológica, proposto neste artigo, vai além da criação ou integração de bases de dados, ou da identificação de pessoas chaves. Mas fundamenta-se no conceito de mapeamento de conhecimento (EPPLER 2001), uma ferramenta útil para conectar os conhecimentos com experiências prévias, viabilizar a discussão acerca da aplicação dos conhecimentos para fins específicos (áreas de aplicação ou cadeias produtivas, no caso) e viabilizar um processo de aprendizado organizacional.

O presente artigo descreve os resultados parciais de um levantamento de competências tecnológicas, que teve início em novembro de 2012. Trata-se de um esforço para reunir informações úteis a promoção da interação Universidade – empresa, caracterizando as atividades de pesquisa e desenvolvimento, realizadas e potenciais, e sua localização dentro das unidades acadêmicas. Este estudo inicial está delimitado a competências aplicáveis à Cadeia de Petróleo, Gás e Polímeros.

A análise conjunta dos documentos de patentes depositadas, de contratos firmados entre a Universidade e setor produtivo, da experiência dos pesquisadores e de empresas incubadas e

graduadas se justifica pela natureza dispersa do conhecimento tecnológico. O qual se encontra tanto em registros documentais quanto no fazer diário dos pesquisadores e que precisa, portanto, ser investigado no campo. A combinação dos resultados propicia uma análise global e a construção de um quadro mais completo das reais competências tecnológicas, o que permitirá a tomada de ações direcionadas no futuro como também viabilizará respostas às demandas provenientes de empresas e permitirá encaminhá-las para contato com os laboratórios/pesquisadores competentes.

Neste contexto, com o objetivo de fomentar este processo observa-se a intensificação da criação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) nos últimos anos. Um NIT compreende um núcleo ou órgão da Instituição Científica e Tecnológica “com a finalidade de gerir sua política de inovação”, Lei da Inovação que incentiva fortemente à interação da pesquisa científica com o setor produtivo (BRASIL, 2004, Lei 10973). Estas podem incorporar Parques Tecnológicos, Incubadoras de Empresas e Escritórios de Transferência de Tecnologia, com apoio ao registro de propriedade intelectual. Este artigo analisa e discute a capacidade tecnológica de uma Universidade Pública Federal e a efetividade da transferência de tecnologia conduzida, visando à melhoria e incorporação na prática de conceitos provenientes de pesquisa acadêmica na área de Desenvolvimento Tecnológico.

Nos itens seguintes, apresentam-se a descrição do contexto e as considerações sobre a metodologia empregada. Posteriormente, apresentam-se os resultados obtidos e as considerações finais do artigo.

## **2 DESCRIÇÃO DO CONTEXTO**

Neste item, apresenta-se o contexto de aplicação da análise conduzida pelo projeto. Inicialmente, apresenta-se a Universidade onde foi conduzido o estudo e, posteriormente, a cadeia produtiva selecionada para análise.

### **2.1 A Universidade**

A Universidade aqui estudada constitui o maior centro de pesquisa e ensino no nível de pós-graduação da Região Sul do Brasil. Desde a sua criação, a Universidade tem se caracterizado por um forte compromisso com o desenvolvimento tecnológico do Estado e, conseqüentemente, por uma constante interação com o setor produtivo. A partir destas experiências, a Universidade tem promovido o desenvolvimento de um modelo de gestão de tecnologia com o objetivo de viabilizar a transferência do conhecimento técnico-científico

para a sociedade. Assim, a Universidade dispõe de alguns mecanismos institucionais, entre eles o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) e o Parque Científico e Tecnológico, nos quais esta pesquisa foi conduzida.

Nas áreas de conhecimento relacionadas à cadeia produtiva de petróleo, gás e polímeros, delimitação estabelecida para este artigo, citam-se os programas de Pós-graduação em Geociências, Química, Engenharia de Minas, Metalurgia e Materiais com nota 7 na avaliação da Capes, além dos programas de pós-graduação em Computação e Engenharia Mecânica com nota 6. Tais avaliações indicam a existência de competência tecnológica relevante na Universidade. No entanto, a mera existência de competência humana, orientação de trabalhos acadêmicos e geração de publicações acadêmicas não necessariamente viabiliza a contribuição efetiva para o desenvolvimento tecnológico. Tais conhecimentos tecnológicos necessitam ser utilizados e convertidos pelo setor produtivo em processos, produtos e serviços. Esta utilização ocorre por meio do processo de transferência de tecnologia.

## **2.2 A cadeia de Petróleo & Gás**

A indústria do petróleo e gás natural possui uma grande importância no contexto econômico mundial. Além disso, o atual cenário de descoberta de novos reservatórios faz com que o Brasil esteja entre os países mais atrativos para investimentos nessa área. Assim, essa conjuntura foi a motivação para o mapeamento desta cadeia produtiva, além do histórico de interação da Universidade com empresas da indústria de prospecção, extração e exploração de petróleo, e a existência de frequentes investimentos em pesquisa e desenvolvimento com interação Universidade-Empresa.

Existem esforços prévios de identificação de competências humanas relacionadas a esta cadeia produtiva. No presente artigo, estas informações foram resgatadas e incorporadas às novas informações coletadas.

## **3 METODOLOGIA**

No mundo corporativo, vem crescendo o conceito de mapas do conhecimento, motivado pelo escopo global da expertise de grandes companhias e a dificuldade de acessar esse conhecimento por meio da comunicação informal. Esses mapas, apresentados em uma interface visual e definidos como o processo de associar elementos de informação ou conhecimento, de tal maneira que o próprio mapeamento também crie conhecimento adicional, fornecem um quadro comum ou contexto em que os funcionários de uma empresa

podem se relacionar em sua busca por conhecimento relevante (EPPLER, 2001). Assim, percebendo que essa necessidade não se restringe ao meio corporativo, foi proposto este projeto de mapeamento de capacidade tecnológica da Universidade.

Inicialmente, para fins de contextualização das competências tecnológicas, elaborou-se um mapa da cadeia produtiva. O mapa ou fluxo é uma ilustração das principais atividades e funções existentes no mesmo, assim como a participação de diversas indústrias na cadeia produtiva, e não visa o detalhamento ou a expressão real de todas as atividades produtivas. É utilizado para discussão e localização das competências humanas e tecnológicas da Universidade. Buscou-se uma generalização de componentes, sistemas e subsistemas envolvidos. O mapa foi elaborado com base em revisão de literatura, buscando *guidelines* das indústrias específicas quando disponível. Materiais não acadêmicos, como websites de empresas, de instituições setoriais e de órgãos e agências governamentais também foram consultados.

Com o intuito de definir as atividades que compõem as sub-etapas, conduziu-se análise das mesmas quanto às principais áreas de gerenciamento: (i) monitoramento e controle de processos; (ii) gestão e manutenção de equipamentos; (iii) fabricação e fornecimento de equipamentos de produção; (iv) gestão de riscos; (v) desenvolvimento de infraestrutura; (vi) fabricação e fornecimento de insumos; (vii) processo de tratamento de efluentes ou destinação de resíduos, além do (viii) processo produtivo propriamente dito.

Além das áreas de gerenciamento, dividiu-se a cadeia produtiva em etapas: (i) Indústria de Prospecção; (ii) Indústria de Extração e Produção; (iii) Indústria de Desativação de poços; (iv) Indústria de transporte/logística; (v) Indústria de processamento & Fracionamento; (vi) Indústria de Aditivos; (vii) Indústria de Combustíveis; (viii) Indústria de lubrificantes, ceras, parafina e vaselina; (ix) Indústria de Polímeros; (x) Indústria de Material Plástico; (xi) Indústria Eletrônica; (xii) Indústria de Materiais Especiais; (xiii) Indústria de Surfactantes; (xiv) Indústria de Reciclagem e (xv) Indústria de combustíveis não fósseis - energia renovável.

O detalhamento do mapeamento ocorreu conforme a percepção de relevância, existência de investimento por órgãos de fomento, alinhamento com estratégias governamentais de desenvolvimento industrial, entre outros. A disponibilidade de bibliografia técnica, que propiciou informações para o mapeamento, também influenciou a diversidade do detalhamento.

Paralelamente, conduziu-se o levantamento de dados secundários, a partir de planilhas de registros disponíveis no NIT. Esses registros foram analisados para compor três bases de dados: (i) patentes; (ii) pesquisadores e histórico de contratos; e (iii) empresas incubadas. Para a segunda base de dados, foram ainda utilizados os dados existentes no currículo Lattes dos pesquisadores.

Os dados contidos nas três bases foram analisados quanto à contribuição dos respectivos objetos (pesquisador, empresa, patente) nas diferentes atividades da cadeia produtiva. Pesquisador e empresa foram também analisados quanto o potencial de contribuição. A classificação baseou-se na análise de conteúdo de website de empresas, lista de contratos e currículo Lattes, e texto da patente disponível nos websites do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e do *World Intellectual Property Organization* (WIPO - Organização Mundial de Propriedade Intelectual, OMPI).

Os extratos das bases de dados foram unificados para fins de análise de contagem de atividades quanto à contribuição da Universidade. Esta contagem também foi desdobrada por classe de atividade e etapa da cadeia produtiva, para fins de análise.

Durante a análise dos gráficos e tabelas geradas, tomou-se o cuidado de atentar para a variação do nível de detalhamento do mapa conforme a indústria, ou processo envolvido. Alguns receberam maior atenção e detalhamento enquanto outros sequer foram detalhados, sendo apenas identificados. Tal fato possui impactos na análise, e, portanto, os números percentuais de atividades não foram considerados, sendo apenas utilizados para expressar de forma ampla o nível da contribuição da Universidade na cadeia produtiva.

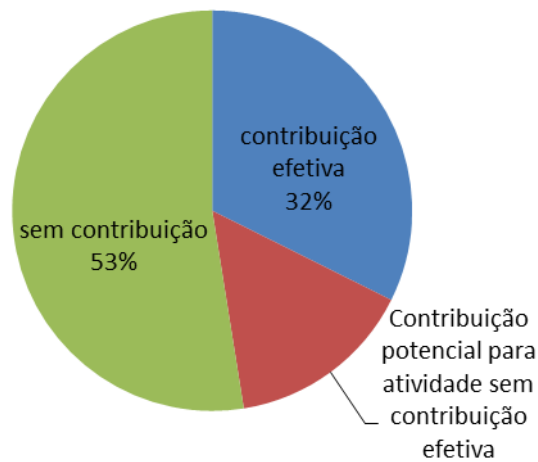
## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados estão subdivididos em (i) contribuição da Universidade na cadeia produtiva, (ii) análise quanto aos pesquisadores, suas áreas de conhecimento e/ou unidades acadêmicas; (iii) quanto a propriedade intelectual, e (iv) quanto a empresas incubadas.

### **4.1 Contribuição da Universidade na cadeia P&G**

A Figura 1 apresenta a contribuição da Universidade nas atividades da cadeia produtiva de petróleo, gás e polímeros. Esta análise agrupou todas as contribuições, sem distinção entre empresa incubada, patentes ou pesquisador com histórico de interação ou potencial de interação com empresas nas atividades especificadas.

Figura 1 – Contribuição da Universidade nas atividades da cadeia produtiva de petróleo, gás e polímeros

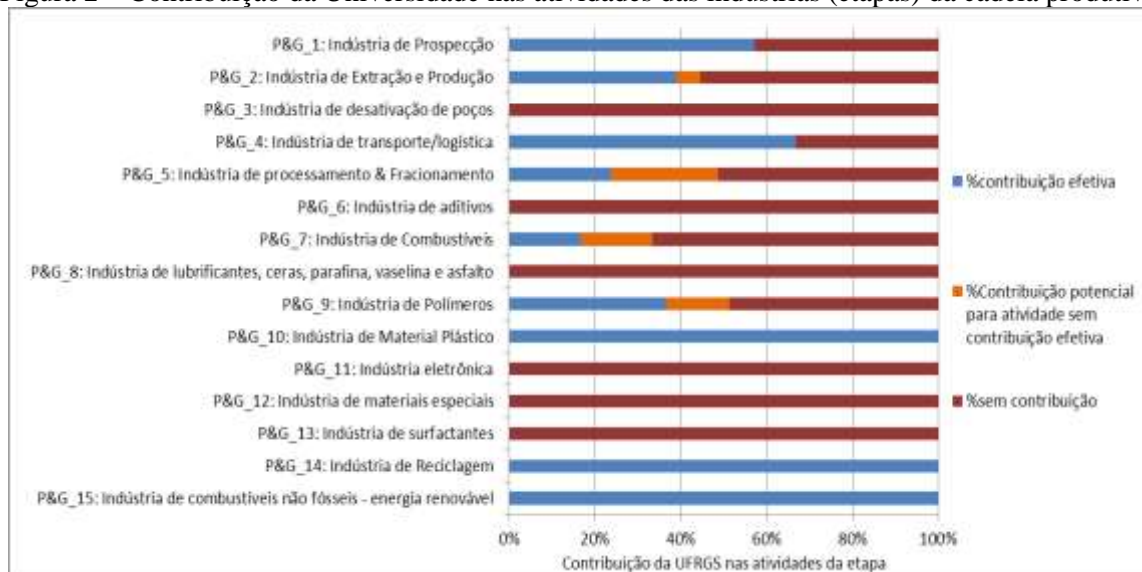


Fonte: Elaboração dos autores

A Figura 1 demonstra que há atividades com potencial de contribuição da Universidade, porém não utilizada. Também é observável que há muitas atividades sem contribuição efetiva ou potencial. Na análise realizada, considerou-se que certa quantidade de atividades sem contribuição seria esperada, dado que esta cadeia produtiva possui atividades mais tradicionais, que não requerem novas tecnologias ou pesquisa e desenvolvimento.

Na Figura 2, apresenta-se a distribuição da contribuição da Universidade, nas etapas (indústrias) da cadeia produtiva. Pondera-se que as etapas 3, além de 10 a 15, não foram detalhadas por questões de delimitação, isto é, não apresentam desdobramento em atividades.

Figura 2 – Contribuição da Universidade nas atividades das indústrias (etapas) da cadeia produtiva



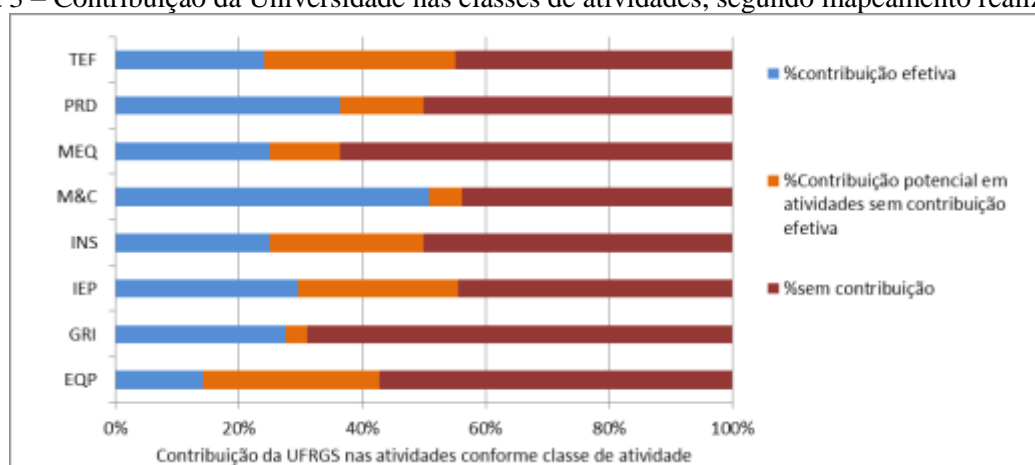
Fonte: Elaboração dos autores



Observa-se que a etapa da cadeia que apresenta maior contribuição efetiva da Universidade é a indústria de transporte e logística, especialmente no que tange a construção e manutenção de dutos de transporte, seguida da indústria de prospecção.

A Figura 3 apresenta a análise conjunta das empresas incubadas, das patentes depositadas e de informações dos pesquisadores, quanto às classes de atividades: desenvolvimento e fabricação de equipamentos (EQP), tratamento de efluentes (TEF), infraestrutura de produção (IEP) e desenvolvimento e fabricação de insumos (INS), processo produtivo propriamente dito (PRD), Manutenção de equipamentos (MEQ), Processo de monitoramento e controle (M&C), e Gestão de riscos (GRI).

Figura 3 – Contribuição da Universidade nas classes de atividades, segundo mapeamento realizado



Fonte: Elaboração dos autores

A predominância da contribuição da Universidade, nas áreas de gerenciamento, ocorre nas atividades de monitoramento e controle de processos (M&C). É possível, por meio desta análise, também identificar potencial aparentemente subutilizado, utilizando como indicador a relação entre o potencial de contribuição e contribuição já existente. Assim, citam-se as seguintes áreas possivelmente subutilizadas: desenvolvimento e fabricação de equipamentos (EQP), tratamento de efluentes (TEF), infraestrutura de produção e desenvolvimento e fabricação de insumos (INS).

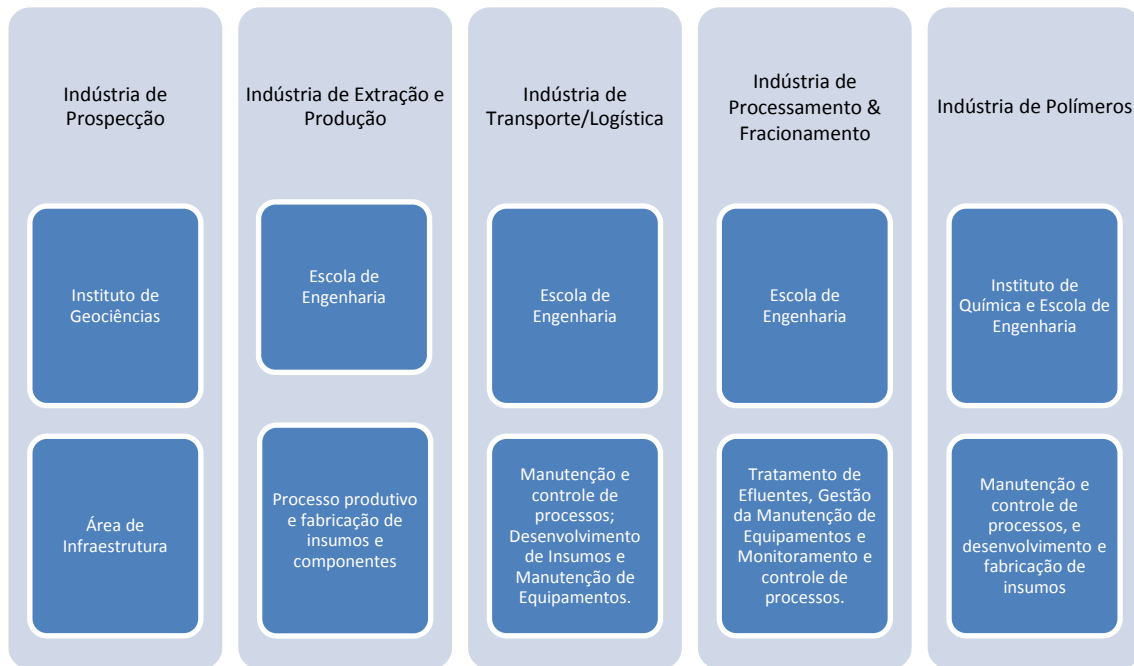
#### 4.2 Quanto aos pesquisadores

Na Figura 4, apresenta-se a relação entre a atividade da cadeia produtiva com a unidade acadêmica que mais contribui e a respectiva área de gerenciamento.

A Universidade apresenta contribuição significativa principalmente por meio da Escola de Engenharia, do Instituto de Geociências e Instituto de Química, respectivamente na

indústria de transporte, polímeros e prospecção. Observam-se algumas competências potenciais nas áreas de monitoramento ambiental por parte do Instituto de Biociências, embora não contempladas no histórico de projetos, apresentam contribuições em outras cadeias produtivas.

Figura 4 – Contribuição dos pesquisadores na cadeia produtiva de petróleo, gás e polímeros

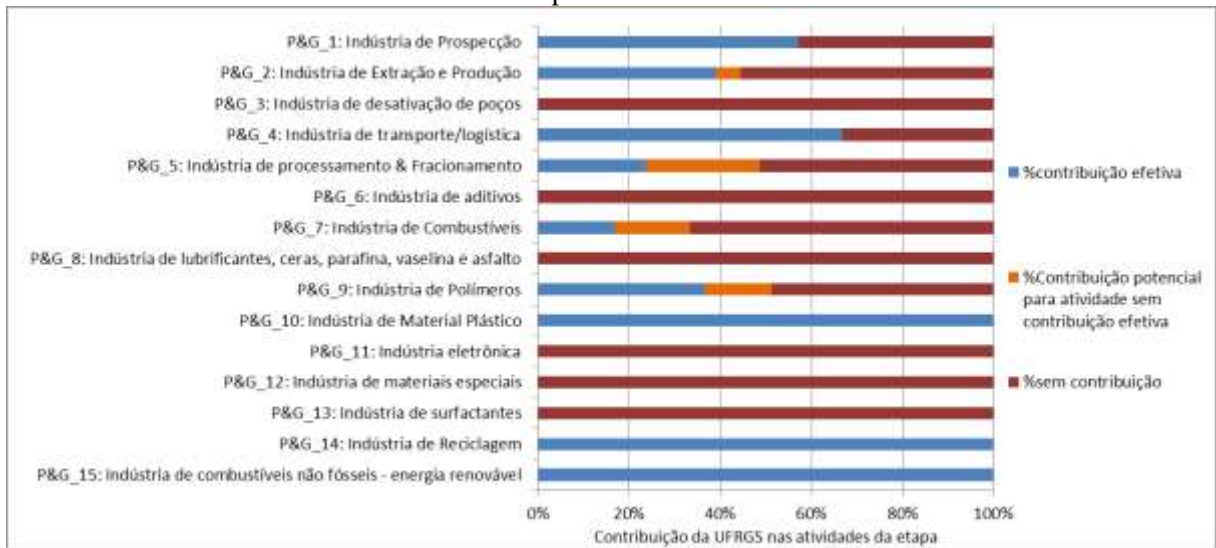


Fonte: Elaboração dos autores

A Escola de Engenharia também apresenta relevante contribuição na interação com a cadeia analisada, em termos de desenvolvimento de tubulações, soldas, conexões específicas e inspeções e previsão de falhas, corrosão, além da otimização de processos de produção de polímeros, especialmente por meio dos Departamentos de Engenharia Metalúrgica e Engenharia Química. No entanto, áreas como engenharia elétrica, engenharia de automação, parecem atuar pouco nesta cadeia, apesar da sua potencialidade.

A Figura 5 apresenta a contribuição relativa na cadeia produtiva, tanto efetiva quanto potencial.

Figura 5 – Nível de contribuição da Universidade nas atividades das indústrias (etapas) da cadeia produtiva

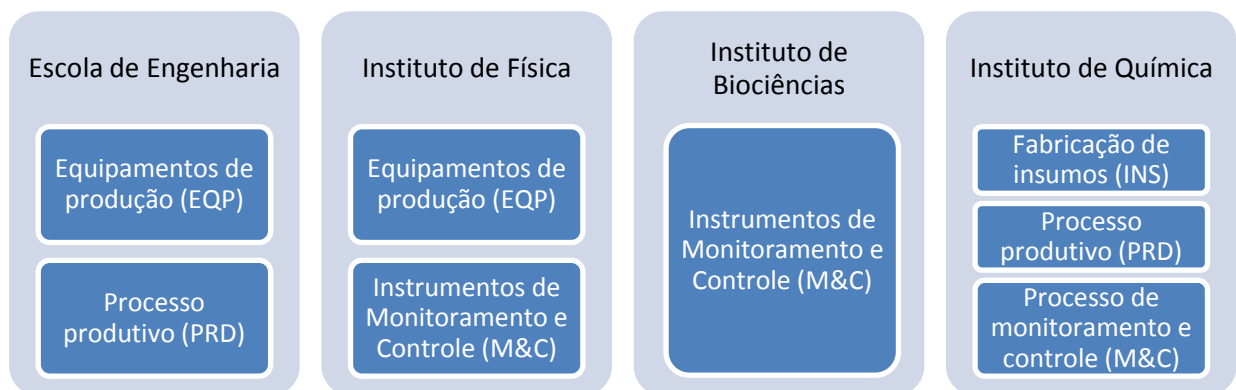


Fonte: Elaboração dos autores

### 4.3 Quanto à propriedade intelectual

Quanto às tecnologias patenteadas, reunimos a contribuição das unidades acadêmicas dentro das áreas de gerenciamento da cadeia produtiva (Figura 6) e quanto à etapa da cadeia produtiva (Tabela 1).

Figura 6 – Contribuição das unidades acadêmicas quanto às áreas de gerenciamento



Fonte: Elaboração dos autores

A atividade de depósito de patentes relacionadas à área de petróleo e gás e polímeros pela Universidade é liderada principalmente pela Escola de Engenharia, com seus diferentes departamentos e laboratórios, pelo Instituto de Química, seguidos pelos Institutos de Física e de Biociências. Nos registros, foram encontradas 25 patentes sendo quatro concedidas, vinte estão em andamento e uma foi indeferida.

Tabela 1 – Tecnologias patenteadas pelas unidades acadêmicas da Universidade por área de aplicação

Unidade acadêmica	Engenharias	Química	Física
<b>Área de aplicação</b>			
<b>P&amp;G_1 Ind. Prospecção</b>			
P&G_1.1 Avaliação geológica para identificação de reservatórios	1		
<b>P&amp;G_2 Ind. Extração e Produção</b>			
P&G_2.1 Perfuração de poços	1		2
P&G_2.2 Desenvolvimento de Plataformas	5		
P&G_2.3 Processo de Extração/Produção	2		
<b>P&amp;G_4 Ind. Transporte/Logística</b>			
P&G_4.2 Desenvolvimento IE para tubulação de gás/líquido	5		
P&G_4.3 Transporte de líquido/gás por tubulação	2		
<b>P&amp;G_5 Ind. Processamento &amp; Fracionamento</b>			
P&G_5.1 Destilação			1*
P&G_5.2 Craqueamento/Coking			1*
P&G_5.3 Fracionamento (pós-craqueamento)			1*
<b>P&amp;G_7 Ind. Combustíveis</b>			
P&G_7.1 Hidrotreatamento	1		1*
P&G_7.2 Dessulfurização	1		1*
P&G_7.3 Desoxigenação	1		1*
<b>P&amp;G_9 Ind. Polímeros</b>			
P&G_9.1 Polimerização	1	2	1*
P&G_9.2 Fabr. Smart/Intelligent materials	2	2	1*
P&G_9.3 Fabr. Polímeros Semicondutores	1		1*
P&G_9.4 Produção (nano)compósitos	1	5	1*
<b>P&amp;G_14 Ind. Reciclagem</b>			
P&G_14.0 Ind. Reciclagem	1		

Fonte: Elaboração dos autores \*Patente em cotitularidade com o Instituto de Biociências

A Escola de Engenharia contribui com patentes relacionadas à etapa produtiva de prospecção, extração e produção, transporte logístico e indústria de reciclagem. Já em relação às áreas de gerenciamento, ela atua preponderantemente em equipamentos de produção e processo produtivo propriamente dito.

O Instituto de Física tem destaque na etapa extração e produção, mas também contribui na indústria de polímeros, de combustíveis e de processamento e fracionamento. Já as áreas envolvidas são equipamentos de produção e instrumentos de monitoramento e controle.

O Instituto de Biociências apresenta também patentes com aplicabilidade em muitas atividades, porém estas estão concentradas em monitoramento e controle de processos, e em monitoramento de impacto ambiental, e três etapas: indústria de polímeros, indústria de combustíveis, e indústria de processamento e refinamento.

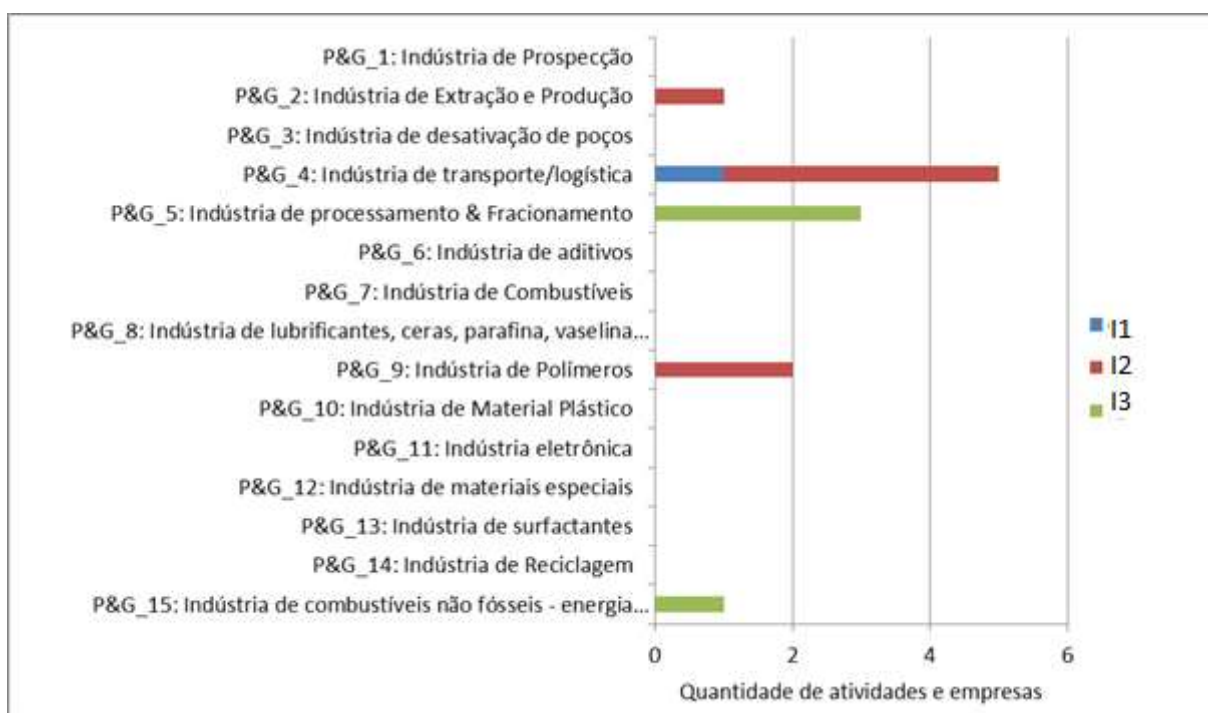
O Instituto de Química possui tecnologias protegidas relacionadas ao processo produtivo, à fabricação de insumos e componentes (catalisadores), e ao processo de monitoramento e controle.

#### 4.4 Quanto às empresas incubadas

Nas incubadoras da Universidade, foi realizado um levantamento de empresas que tiveram ou têm atuação relacionada à cadeia produtiva de petróleo, gás e polímeros. Constatou-se que tais empresas são oriundas principalmente das incubadoras codificadas conforme a seguir: I1 (do Instituto de Informática); I2 (da Escola de Engenharia e do Instituto de Física); I3 (do Centro de Biotecnologia). As outras duas abrigam empreendimentos de outra natureza, não diretamente ligados à cadeia produtiva ora em análise.

Observou-se que as empresas apresentam atividades diretas ou indiretas nas indústrias de extração e produção, transporte/logística, processamento e fracionamento, polímeros, e combustíveis não fósseis. A maior contribuição da Universidade por meio de empresas incubadas concentra-se nas áreas de transporte e logística.

Figura 7 – Contribuição das empresas das incubadoras nas atividades das indústrias componentes da cadeia produtiva de petróleo, gás e polímeros



Fonte: Elaboração dos autores

Enquanto as empresas da I2 apresentem perfis de atividades variadas, as da I3 apresentam atividades apenas nas áreas de gestão de riscos (ambientais) e produção (combustíveis não fósseis).

A contribuição em atividades de desenvolvimento e fabricação de equipamentos é pequena, existindo apenas uma empresa da I2 atuando na indústria de extração e produção de

petróleo. A I2 também apresenta empresa com atuação que contribui na área de manutenção de equipamentos, na indústria de transporte e logística.

Na área de gestão de riscos, a I3 apresenta empresa com atuação na área ambiental em indústria de processamento e fracionamento de petróleo. A I3 apresenta também empresa com contribuição em atividade ligada ao processo produtivo na indústria de combustíveis não fósseis. Nesta mesma classe de atividade, a I2 apresenta empresa na indústria de polímeros, mais especificamente na área de compósitos. Em relação a atividades da classe de monitoramento e controle de processos, observam-se empresas do I1 e da I2. A empresa da I1 atua na indústria de transporte e logística (inspeção de dutos) e as empresas da I2 atuam, além desta mesma indústria, na indústria de polímeros.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise conduzida permitiu a identificação de algumas potencialidades de aplicação de competências tecnológicas existentes na Universidade. Tal discussão, no entanto, requer análise mais detalhada, considerando o estado da arte das práticas das empresas envolvidas e das pesquisas acadêmicas para fins de averiguação da adequação.

A classificação CNAE das empresas foi avaliada, e constatou-se que, por ser muito ampla, não seria aplicável na análise e associação com as indústrias conforme proposto neste trabalho. Desta forma, a análise foi conduzida com base em análise de conteúdo de website de empresas. A classificação internacional de patentes (IPC), embora bastante detalhada, também se demonstrou inadequada para associação a atividades específicas da cadeia produtiva, uma vez que tecnologias normalmente são aplicáveis a diversas indústrias e atividades.

Este artigo compreende resultados parciais, fundamentados em análise documental. As competências dos pesquisadores foram também analisadas quanto à aplicabilidade nas atividades da cadeia produtiva, e competências tecnológicas de pesquisadores com histórico significativo de interação em outras cadeias produtivas foram analisadas quanto à aplicabilidade na cadeia produtiva em estudo. Porém, a aplicabilidade aqui definida ainda deve ser considerada como suposição, dado que a carência de integrantes com conhecimentos técnicos específicos não permite vislumbrar o potencial e o nível de desenvolvimento requerido para transferência de competência de uma área de aplicação para outra. Assim, algumas definições de competências necessitam de confirmação junto ao pesquisador. Esta conferência compreende a fase seguinte do projeto ora descrita, a qual será objeto de

publicações futuras. Nesta fase, serão entrevistados aqueles pesquisadores com histórico de interação com empresas.

## **MAPPING TECHNOLOGICAL COMPETENCES AS A TOOL FOR TECHNOLOGY TRANSFER EVALUATION IN RESEARCH INSTITUTIONS**

**ABSTRACT:** Considering the limited Research and Development capability of large companies in Brazil, the role of public Research Institutions for technological development is highlighted. In recent years, Technology Transfer Offices (TTO) were created in these Research Institutions, aiming to manage interaction with companies. Usually, patent registry amounts are used to monitor technological development. Nevertheless, more than results, a monitoring system that enables actions for improvement is desired. This paper presents partial results of a project that is mapping a university's technological competence. Specifically, the map of technological competences related to the polymers, gas, and petroleum production chain is presented. This map was based on the logic of knowledge map creation. The analysed Institution is a public university located in southern Brazil. A map of the production chain was conducted. Simultaneously, secondary data comprised by the following data available in the TTO were analysed: (i) patents; (ii) historical data of researchers' interaction contracts; (iii) incubated companies. The data were analysed regarding the contributions to specific and different activities of the production chain. Database extracts were unified to analyse the activities counts to evaluate if the University presented contributions to the specific activity. This account was also deployed by activity class and production step. The analysis enabled identification of potential applications of some of the University's existent technological competences.

**Keyword:** University-Industry Interaction. Technology Transfer Office. Patents. Production Chain.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores gostariam de agradecer a contribuição dos colaboradores do NIT no fornecimento de dados e informações. Este projeto contou com apoio financeiro das seguintes instituições: CAPES/FAPERGS, CNPq e UFRGS.

### **REFERÊNCIAS**

ADAMS, J.; PENDLEBURY, D.; STEMBRIDGE, B. **Building Bricks Exploring the global research and innovation impact of Brazil, Russia, India, and South Korea**. Thompson Reuters: Philadelphia, 2013.

ARGYRES, N. Privatizing the intellectual commons: Universities and the commercialization of biotechnology. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 35, n. 4, p. 427-454, 1998.

BRASIL, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL – **Lei 10.973 de 2 de dezembro de 2004**. Diário Oficial da União (DOU) de 3.12.2004.

BULLINGER, H.J. **Technology Guide: Principles, Applications, Trends**. Springer, 2009. p. 547

CNPQ – **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Plataforma Lattes. Disponível em: <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>> Acesso entre janeiro e abril de 2012.

CRIPPS, D.; YENCKEN, J.; COGHLAN, J.; ANDERSON, D. **University research: technology transfer and commercialisation practices**. Commissioned Report n°. 60. Australian Research Council: Canberra, Australia, 1999.

DRUCKER, J.; GOLDSTEIN, H. Assessing the Regional Economic Development Impacts of Universities: A Review of Current Approaches. **International Regional Science Review**, v. 30, n. 1, p. 20-46, jan. 2007.

EDQUIST, C. **Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations**. Routledge, 1997. p. 408.

EPPLER, M.J. **Making knowledge visible through intranet knowledge maps: concepts, elements, cases**. In: HOLSAPPLE, C. W. (Ed.). **Handbook on Knowledge Management**. Springer Science & Business Media Bv, p. 189-205, 2001.

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. **Base de dados do INPI**. Disponível em: <<http://formulario.inpi.gov.br/MarcaPatente/jsp/servimg/servimg.jsp?BasePesquisa=Patentes>> Acesso em: 30 jan. 2013.

MARKMAN, G.D. et al. Innovation speed: Transferring university technology to market. **Research Policy**, v. 34, n. 7, p. 1058-1075, set., 2005.

MCDERMOTT, C. Managing radical product development in large manufacturing firms: a longitudinal study. **Journal of Operations Management**, v. 17, n. 6, p. 631-644, nov., 1999.

MUSTAR, P. et al. Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy. **Research Policy**, v. 35, n. 2, p. 289-308, mar. 2006.

NELSON, R.R.; WINTER, S.G. **An evolutionary theory of economic change**. Harvard University Press, 1982. p. 437

NIOSI, J. To Flexible Innovation. **Journal of Business Research**, v. 2963, n. 97, 1999.

OECD. **A framework for biotechnology statistics**. Disponível em: <<http://www.biotechnologie.init-ag.de/BIO/Redaktion/PDF/de/oecd-biotech-framework,property=pdf,bereich=bio,sprache=en,rwb=true.pdf>> Acesso em: 30 jan. 2013.



QUIRK, T. Science in the Service of the Nation State. **Spring**, v. 21, n. 3, p. 32-39, 2005.

RADOSEVICH, R. A model for entrepreneurial spin-offs from public technology sources. **International Journal of Technology Management**, v. 10, n. 7/8, p. 879-893, 1995.

SEDETEC. **A gestão da propriedade intelectual da Universidade Porto Alegre: Universidade**. p. 89, 2003.

SHANE, S.A. **Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation**. Edward Elgar Publishing, 2004. p. 335

SHANE, S.; STUART, T. Organizational Endowments and the Performance of University Start-ups. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 154-170, jan. 2002.

THORBURN, L. **Knowledge management, research spinoffs commercialization of R & D in Australia**. Knowledge Creation Diffusion Utilization, 2000.

WIPO – **World Intellectual Property Organization. International Patent Classification (IPC) Official Publication**. Disponível em: <<http://web2.wipo.int/ipcpub/#>>. Acesso em: 30 jan. 2013.

WRIGHT, M.; BIRLEY, S.; MOSEY, S. Entrepreneurship and university technology transfer. **The Journal of Technology Transfer**, v. 29, p. 235-246, 2004.

Originais recebidos em: 18/07/2013

Aceito para publicação em: 15/07/2014