



Gestão e Tecnologia para a Competitividade

23.24.25 de Outubro de 2013

UMA ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS INTERAÇÕES UNIVERSIDADE-EMPRESA NO ESTADO DE MINAS GERAIS ATRAVÉS DO DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ NO PERÍODO DE 2002 A 2010

Aline da Silva Guilen
aline_guilen@hotmail.com
UNIFAL-MG

Resumo: O presente trabalho analisa a interação universidade-empresa no estado de Minas Gerais através dos dados disponíveis no Plano Tabular do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), entre os anos de 2002 a 2010. São avaliadas as instituições de ensino e pesquisa no âmbito de seus grupos de pesquisa e suas interações com as empresas, destacando as principais grandes áreas científicas e os tipos de relacionamento. Como principais resultados, pode-se destacar a importância da grande área de ciências agrárias no total de interações do estado, bem como a atuação de quatro universidades, notadamente UFV, UFMG, UFLA e UFU. Ainda em relação ao perfil das interações, percebe-se preponderantemente pesquisas para resultado imediato, talvez sinalizando a presença de maiores soluções incrementais do que resultados de inovação radical. Contudo, mostra-se também que as universidades e empresas têm aumentado esforços visando criar interações mais sólidas, com maior confiança entre as instituições.

Palavras Chave: Interação - Universidade-Empresa - Grupos de pesquisa - CNPq - Sistema de inovação

1. INTRODUÇÃO

A diminuição das fronteiras comerciais e produtivas, devido ao fenômeno econômico da globalização, tem provocado mudanças na atuação dos atores privados – e também em consequência da atuação de suporte público – para a preservação das estruturas industriais nacionais no mercado mundial devido ao novo ambiente concorrencial capitalista e, dentro desse contexto, a inovação e a criação de competências tem se mostrado cada vez mais essenciais para esses fins.

Considerando a relevância do conceito de sistemas de inovação, citado pela primeira vez na literatura por Lundvall (1985), caracterizado pelo conjunto de instituições que auxiliam na facilitação à introdução das inovações nos mercados, transformando o conhecimento adquirido em novos produtos e processos, e o papel dos seus agentes para suscitar vantagens competitivas das nações, o presente trabalho busca analisar as interações entre as universidades e empresas industriais no estado de Minas Gerais entre os anos de 2002 e 2010, valendo-se de dados censitários do Diretório de grupos de pesquisa do CNPq para os anos de 2002, 2004, 2006, 2008 e 2010.

Busca-se com esse trabalho, um melhor entendimento da dinâmica evolutiva dessas interações, no que concerne a informações quantitativas, tipos de relacionamento, participação das instituições e áreas mais relevantes.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar a evolução das interações Universidade-Empresa que promovem inovações em produtos ou tecnologias para o mercado no estado de Minas Gerais através dos dados do Diretório dos Grupos de Pesquisas do CNPq entre os anos de 2002 a 2010.

2.2. Objetivos Específicos

Dentre os objetivos específicos pode-se destacar:

- Analisar a relevância de Minas Gerais frente às interações por Estado;
- Verificar a evolução qualitativa das interações/relações, definindo os principais tipos segundo classificação preliminar do CNPq;
- Verificar a evolução da relevância das grandes áreas científicas nas interações Universidade-Empresa (U-E) estaduais;
 - Verificar a relevância institucional, bem como as principais áreas científicas que realizam interação U-E dentro das instituições de maior relevância;
 - Verificar a produtividade interativa dessas instituições, analisando no limite de grandes áreas científicas a porcentagem do total dos relacionamentos sobre o total de grupos de pesquisa.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O fenômeno econômico da globalização tem provocado importantes modificações no ambiente concorrencial capitalista. A diminuição das fronteiras comerciais e produtivas tem provocado mudanças na atuação dos atores privados – e também em consequência na atuação de suporte público – para a preservação das estruturas industriais nacionais no mercado mundial e, dentro desse contexto, a inovação e a criação de competências tem se mostrado cada vez mais essenciais para esses fins.

A partir dessa constatação, surge o conceito teórico de sistemas de inovação (SI), utilizado pela primeira vez na década de 1980 por Lundvall (1985) e enfatizado na literatura em Freeman (1988), Nelson (1988) e Lundvall (1988) no trabalho sobre tecnologia e teoria econômica (Dosi et al., 1988), o qual discorre sobre a importância de políticas que busquem introduzir novos processos e aprimorar as formas de inovação de todo o mercado. O Sistema Nacional de Inovação é caracterizado pelo conjunto de instituições que auxiliam na facilitação à introdução das inovações nos mercados, transformando o conhecimento adquirido em “novos produtos e processos, de suas interações para com o setor produtivo” (SANTOS; CALIARI, 2012, p.5)

O processo de inovação se dá por meio do aumento das informações e do conhecimento, que propiciam o estímulo inovativo da sociedade, levando a diferenciação e expansão dos mercados. Assim, caracteriza-se uma economia do aprendizado fundamentando-se no desenvolvimento e destruição do conhecimento, processo chamado por Lundvall de destruição-criadora em que há constante necessidade de renovação devido aos diversos problemas decorrentes das novas demandas por transformação da sociedade, tendo como chave, o rápido aprendizado (LUNDVALL, 1992).

A teoria, neste sentido, possui uma clara disposição *schumpeteriana*, pois há ampliação dos riscos que os empreendedores estão dispostos a assumir para obter a consolidação e ampliação do mercado, considerando o lucro como principal fator para tal. (SCHUMPETER, 1912; 1985). Diz-se, portanto, que o conceito de SI estabelece-se como uma teoria *neoschumpeteriana*, apregoando que o grau de inovação é um dos fatores determinantes do sucesso econômico das nações, definindo o grau de maturidade do Sistema Nacional de Inovação (FREEMAN 1995; LUNDVALL, 1992).

No contexto nacional, Diniz e Gonçalves (2005) apontam que o Brasil não possui um sistema de inovação maduro, fazendo parte dos países que possuem uma infraestrutura de ciência e tecnologia ainda pouco eficaz, sendo necessários investimentos físicos e humanos para sua construção e consolidação; regiões com sistemas mais desenvolvidos possuem condições melhores de ampliar sua renda perante as que desfrutam de ambientes ainda débeis, no conceito inovativo. Eduardo da Motta e Albuquerque discorre em seu artigo “*Catching-up no século XXI: Construção combinada de sistemas de inovação e de bem-estar social*” que tanto na produção tecnológica e científica, como também na renda *per capita*, ocorre no Brasil o “efeito rainha vermelha” em que os esforços do país têm sido suficientes somente para assegurar sua posição de estagnação (ALBUQUERQUE, 2011).

No trabalho já citado de Albuquerque (2011), o efeito “rainha vermelha” tem sido provocado também pela baixa intensidade tecnológica estabelecida nas relações U-E; segundo o autor, as atividades apresentadas a nível nacional limitam-se a consultoria, serviços de rotina, como mensuração e testes, e não a pesquisas de alto nível, desenvolvimento experimental e formação de capital humano.

Personificadas como um dos principais agentes promulgadores da ciência – e da transformação da mesma em tecnologia –, as universidades, portanto, apresentam papel preponderante, sendo que a ciência pode servir como um instrumento vital para focalizar e

direcionar o progresso tecnológico, havendo forte ligação entre os altos PIBs dos países desenvolvidos e seu investimento em P&D.

Regionalizando, constata-se que o território brasileiro possui localidades com forte concentração de atividades científicas e tecnológicas, geralmente concentradas nos estados mais ricos, mostrando a importância da estrutura local de apoio à atividade inovativa, como exemplo, a indústria aeronáutica em São Paulo, classificado como *science based*, enfatizando a dependência entre renda-inovação (ALBUQUERQUE, 2011).

Além disso, dentre uma análise específica dos atores envolvidos no SI, a importância dada à informação na nova era do conhecimento tem levado à análise específica das funções das universidades e institutos de pesquisa, que se apresentam como fornecedores de treinamento, construtores do conhecimento teórico e empírico, da formação de recursos humanos, além de ser o *locus* onde a maior parte das atividades de P&D são realizadas pelo setor público, via empresas estatais, instituições de pesquisa e universidades federais (SUTZ, 2000).

Importante considerar que essa relevância é apreciada já há muito tempo. Desde a segunda metade do século XIX, as universidades vêm aumentando sua importância na máquina capitalista (NELSON, 1988), na medida em que desempenham papel importante no avanço técnico. Repositório de conhecimento público científico e tecnológico (NELSON, 1988), é onde os cientistas e engenheiros das firmas são treinados além de fonte de resultados de pesquisa e técnicas de relevância considerável para o avanço técnico na indústria (NELSON; ROSENBERG, 1993).

Segundo Rapini (2007) através do estudo das interações dessas universidades e institutos de pesquisa com empresas no território brasileiro, mostra-se fortes especificidades setoriais; os setores com maiores interações com a ciência estão mais relacionados às áreas tecnológicas tais como engenharia genética, química orgânica e inorgânica, tecnologia de alimentos, biotecnologia, etc.; setores com maior vínculo industrial são engenharia genética, química orgânica e inorgânica, tecnologia de alimentos, biotecnologia, entre outros.

Para Rapini (2007), a intensidade de interação Universidade-Empresa ocorre por diversos fatores, dentre eles, a participação do setor público, o estágio de desenvolvimento no setor industrial, através do potencial de desenvolvimento de novos produtos e as empresas, analisando a propensão à interação.

Há duas vertentes básicas em interação, as que promovem pesquisa pura, e as de pesquisa aplicada. A pesquisa pura refere-se àquela desempenhada com intuito de longo prazo, para o desenvolvimento de novos produtos e processos, aprofundando os conhecimentos, gerando maior inovação. Já a pesquisa aplicada busca a cultura do imediatismo, sem aprofundamento das relações, sem promover laços de longo prazo. A cultura do imediatismo tem tido destaque nas últimas décadas, em que a crescente busca pelo lucro, faz com que os indivíduos busquem o ganho hoje, sem investimentos para o futuro, em que o retorno poderia ser mais relevante se houvesse investimentos para isso.

Tem-se revelado, então, de profunda importância a participação das universidades nos sistemas de inovação, e particularmente como se desenvolve essa participação com as empresas industriais. Pretende-se nesse trabalho oferecer uma análise dessa interação para o estado de Minas Gerais, verificando sua evolução entre os anos de 2002 a 2010 e suas especificidades no que tange às principais áreas científicas, tipos de relacionamento e relevância institucional. No próximo tópico é apresentada a base de dados da qual foram extraídas as informações, sendo logo após, no tópico posterior, feita a análise dos resultados.

4. METODOLOGIA

Como método, esse trabalho se valerá da análise de estatísticas descritivas de dados relativos aos grupos de pesquisa do CNPq contidos na base de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, que constitui o inventário dos grupos de pesquisa em atividade no país. Sua base de dados contém informações sobre recursos humanos, linhas de pesquisa, especialidades do conhecimento, setores de atividade, produção científica e tecnológica dos pesquisadores e, o mais importante para essa pesquisa específica, os padrões de interação com o setor produtivo. Esses grupos estão localizados em universidades, instituições isoladas de ensino superior, institutos de pesquisa científica, institutos tecnológicos, laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de empresas estatais ou ex-estatais, e em algumas organizações não-governamentais com atuação em pesquisa.

O diretório foi iniciado no CNPq em 1992 e, desde então, apresenta censos com frequência bienal da capacidade instalada de pesquisa no país, medida pelos grupos ativos em cada período. No site do diretório existem informações censitárias a partir de 2000 e, excepcionalmente a partir de 2002, o Diretório passou a conter informações dos padrões de interação desses grupos de pesquisa com o setor produtivo. São esses dados que fazem parte da análise empírica desse trabalho.

Especificamente, o trabalho começará a discorrer sobre a importância do estado de Minas Gerais no quantum de relações nacionais, focando após isso em análises específicas, a saber: (i) relevância das grandes áreas científicas; (ii) tipo de relacionamento estabelecido e (iii) análise institucional, destacando as instituições de pesquisa mais relevantes e seu perfil de atuação nas grandes áreas científicas. Segue a análise.

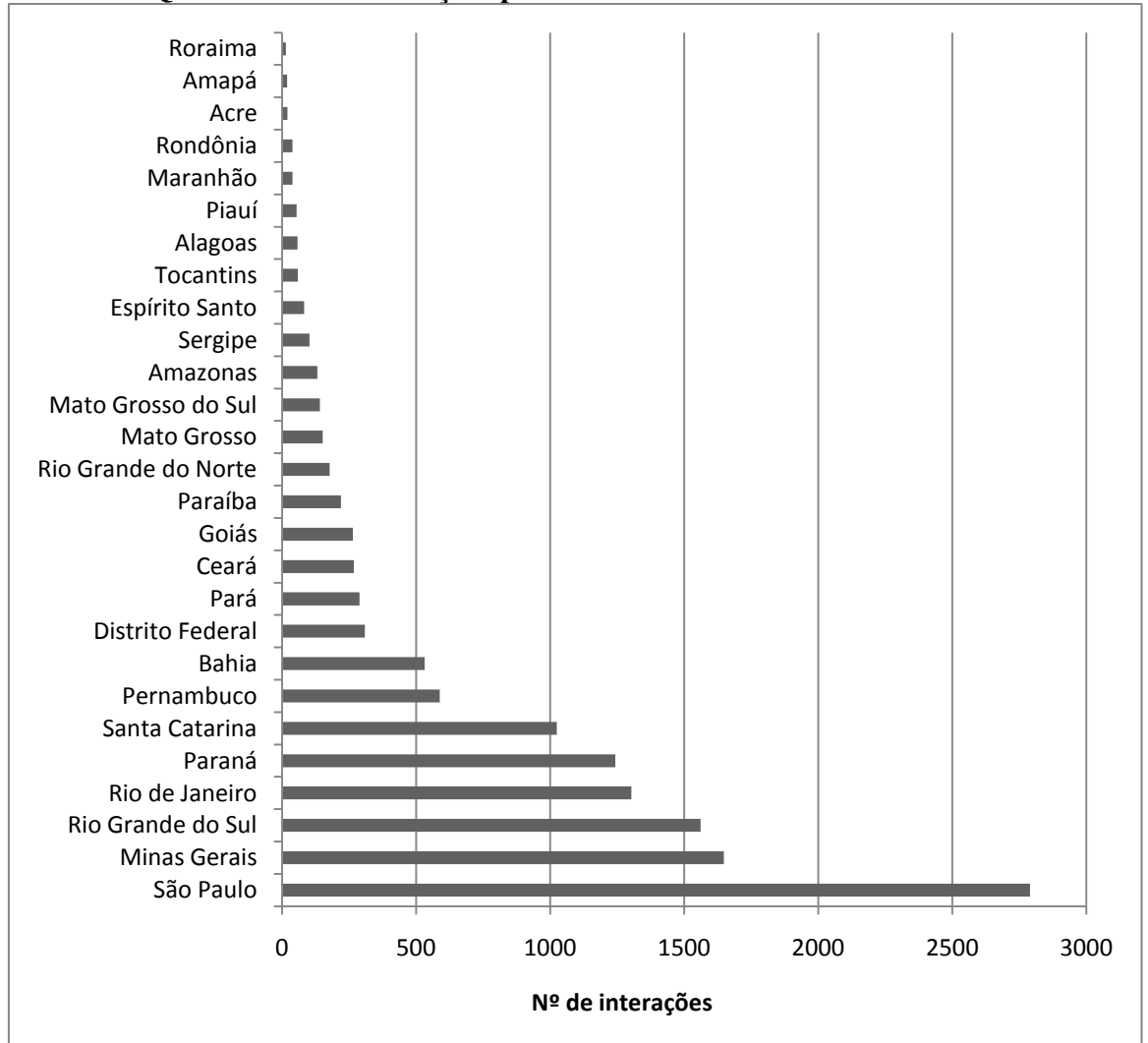
5. ANÁLISE DE RESULTADOS

Através do conhecimento adquirido a partir da revisão bibliográfica apresentada, buscou-se analisar os dados referentes às interações U-E no Estado de Minas Gerais. A princípio analisou-se a quantidade de interações em todos os Estados do Brasil, e posteriormente, uma análise mais detalhada sobre o caso de enfoque, Minas Gerais, mostrando suas interações, tipos de Relacionamentos mais frequentes, quantidades de grupos de pesquisa, áreas e instituições mais relevantes, entre outros.

O Gráfico 1 mostra que Minas Gerais é o segundo Estado em número de interações, com 12,57% das interações totais. O Estado de São Paulo aparece em primeira posição, com 21,27% do total de interações. Em terceiro, encontra-se o Estado do Rio Grande do Sul (com 11,90%), seguido pelo Rio de Janeiro (com 9,94%). Importante ressaltar que apesar de apresentar o terceiro maior PIB estadual do Brasil, atrás de São Paulo e Rio de Janeiro, Minas Gerais tem uma posição de maior destaque no que tange a essas interações¹, pois encontra-se em segundo lugar em número de interações, a frente do Rio de Janeiro, e atrás do Estado de São Paulo.

¹ Minas Gerais respondeu por 9,32% do PIB nacional em 2010, contra 33,07% de São Paulo e 10,80% do Rio de Janeiro. Dados do IBGE.

Gráfico 1: Quantidade de interações por estado – 2010



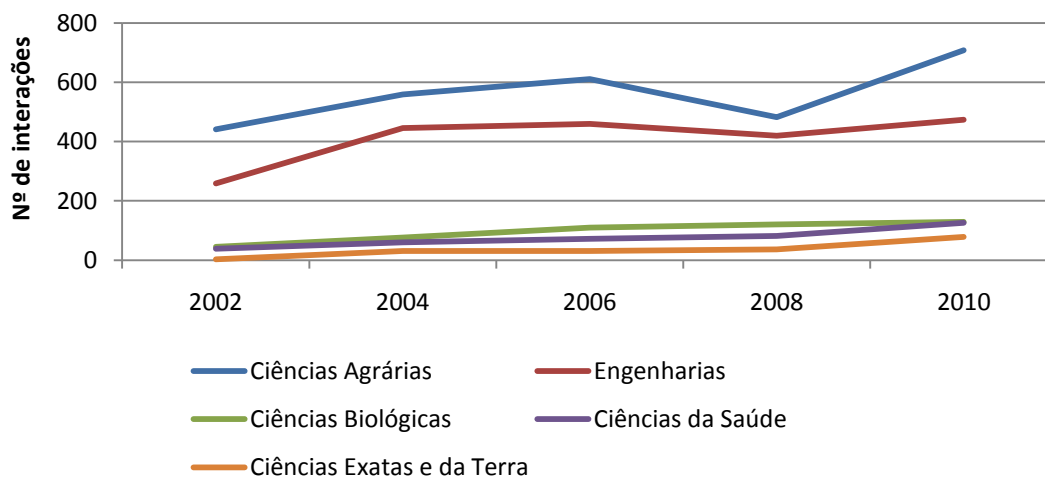
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq

Através da análise do número de interações por grande área, optou-se por destacar as cinco grandes áreas, Ciências Agrárias, Engenharias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde e Ciências Exatas e da Terra, citadas no gráfico 2. Essa escolha recai sobre o viés para inovação de produto e processo industrial dado ao trabalho. Como o objetivo da pesquisa é verificar as interações que suscitam inovação de novos produtos ou tecnologias para o mercado, optou-se por suprimir as grandes áreas científicas que personificam a área de ciências humanas e sociais aplicadas, entendendo, porém, que o conhecimento tácito muitas vezes desenvolvido nessas interações não analisadas pode suscitar também o tipo de inovação que selecionamos (sendo, porém, muito mais difícil de mensurar e explicar essa conexão).

Na análise do gráfico, as Ciências Agrárias tem-se mostrado a mais relevante, não perdendo sua posição dentro do período de análise, seguida pelas Engenharias. Com importância assaz menor, apresentam-se as grandes áreas de Ciências Biológicas, da Saúde, e

Exatas e da Terra, sucessivamente, com menor número de interações. Entre o período analisado, as cinco grandes áreas tem obtido crescimento, com queda em 2008 das Ciências Agrárias (em 2006 apresentava 45% do total de interações; em 2008, passou a ter a representatividade de 39% das interações), porém, houve um acentuado aumento em 2010 (passando a representar aproximadamente 43% das interações), sem que houvesse perda de sua posição.

Gráfico 2: Número de interações por grandes áreas do CNPQ de 2002 a 2010



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq.

Na tabela 1 destaca-se o Rel2 (Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados) para todas as áreas, exceto Ciências da saúde em 2002, em que o Rel7 (Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro). mostra-se o mais importante. Rel2 refere-se à pesquisa para uso imediato, ou seja, os grupos e empresas têm focado a maior parte das interações na resolução de problemas aplicados, necessários para soluções instantâneas. Esse resultado pode sinalizar ainda a presença de maiores soluções incrementais *vis a vis* resultados de inovação radical, o que é corriqueiro em países que não realizaram o *catching-up* tecnológico ainda. Apesar disso há relevância considerável em pesquisas sem uso imediato, ou seja, até mesmo pesquisas básicas para potenciais novos produtos, processos e consequente desenvolvimento tecnológico, observados pelos Rel1 (Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados) e Rel7.

Houve queda de importância de Rel9 (consultorias técnicas) entre 2002 e 2010 para todas as áreas, com destaque para a queda de representatividade do Rel9 para as Ciências Biológicas, que em 2002, apresentava 13% do total dos relacionamentos, e em 2010, passou a representar 4%, e as Ciências Exatas e da Terra, que apresentava 33% em 2002, e 14% em 2010. Talvez esse resultado expresse que já tenha se desenvolvido um nível de aprendizado e, consequentemente, um conhecimento mais satisfatório para realização de trabalhos conjuntos, ou até mesmo que as empresas têm aumentado seu conhecimento científico nas áreas determinadas, demandando menor necessidade de recorrer às universidades. De qualquer forma, a conclusão para esse resultado necessita de estudos mais aprofundados.

Verifica-se ainda um aumento da importância de Rel10 (Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo), como representado no caso das Ciências da Saúde, que em 2002 possuía 3% das interações, e em 2010, 10%, e as Ciências Exatas e da Terra, com 0% em 2002 e 10 % em 2010, demonstrando que as empresas têm aumentado o quantum

investido nos grupos de pesquisa sem necessidade de contrapartida. Esse resultado mostra-se instigante, pois demonstra relações mais estáveis e de maior confiança. O nível de interação pode estar bem estabelecido entre esses atores, e assim a realização de investimento nos grupos pode fornecer um efeito cumulativo em P&D interessante.

Tabela 1: Verificação da importância dos Relacionamentos por grande área de conhecimento em 2002 e 2010

	Rel1	Rel2	Rel7	Rel9	Rel10	Rel12	% do total
2002							
Ciências Agrárias	0,11	0,34	0,20	0,07	0,05	0,11	0,89
Engenharias	0,14	0,24	0,17	0,07	0,06	0,10	0,78
Ciências Biológicas	0,22	0,27	0,09	0,13	0,11	0,04	0,87
Ciências da Saúde	0,15	0,23	0,31	0,08	0,03	0,13	0,92
Ciências Exatas e da Terra	0,00	0,67	0,00	0,33	0,00	0,00	1,00
							% do total
2010							
Ciências Agrárias	0,12	0,32	0,18	0,06	0,08	0,06	0,82
Engenharias	0,14	0,30	0,18	0,05	0,07	0,08	0,81
Ciências Biológicas	0,20	0,30	0,16	0,02	0,12	0,04	0,84
Ciências da Saúde	0,21	0,24	0,16	0,04	0,10	0,10	0,83
Ciências Exatas e da Terra	0,24	0,33	0,05	0,14	0,10	0,03	0,90

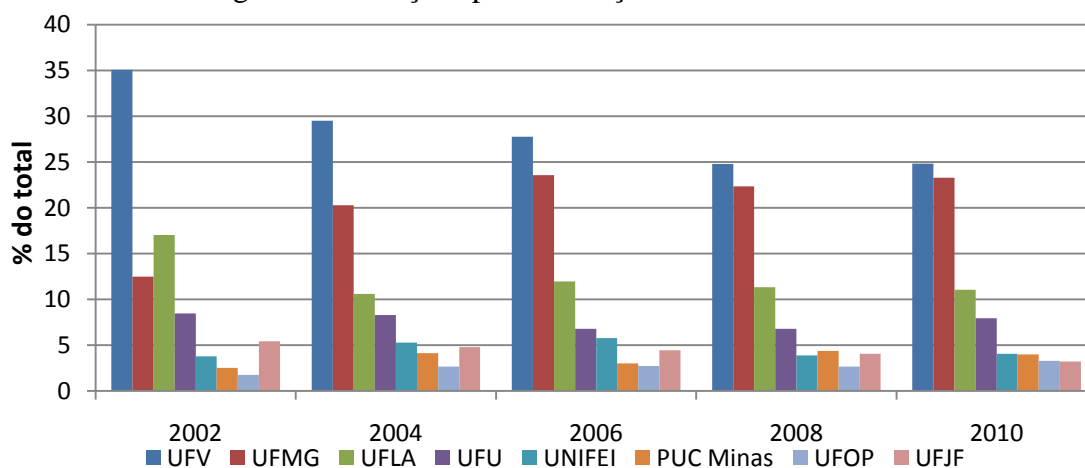
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq.

5.1. Análise Institucional

Com o intuito de entender o viés institucional, foram selecionadas a partir de agora as oito principais instituições de 2010 no que concerne ao quantum total de interações, averiguando o crescimento de suas interações entre os anos de 2002 e 2010.

No gráfico 3, tem-se a representação das oito maiores Universidades de Minas Gerais em quantum de relacionamentos, sendo elas, UFV (Universidade Federal de Viçosa), UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), UFLA (Universidade Federal de Lavras), UFU (Universidade Federal de Uberlândia), UNIFEI (Universidade Federal de Itajubá), PUC Minas (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais), UFOP (Universidade Federal de Ouro Preto) e a UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora). Importante notar que em todos os anos da análise, essas instituições estiveram sempre entre as dez mais relevantes (sendo as quatro primeiras UFV, UFMG, UFLA e UFU, sempre presentes nessas posições). Na análise do gráfico, houve redução do percentual da UFV e aumento da UFMG, porém em todo o período, a UFV continuou sendo a mais forte em quantidade de interações frente as demais. No ano de 2002, a UFLA ficava em segundo lugar em grau de relevância, sendo que a partir de 2004, a UFMG tomou o segundo lugar, ficando a UFLA em terceiro, perpetuando por todo o período. Interessante ressaltar que a UFJF apresentou uma contínua diminuição de seu percentual, ficando em 2010 junto à UFOP em última posição. Ao final de 2010, a UFV continua na primeira posição, seguida pela UFMG, UFLA, UFU, UNIFEI, PUC Minas, UFOP e UFJF, sucessivamente.

Gráfico 3: Porcentagem de interações por instituição



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq.

Na tabela 2, pode-se averiguar que houve forte crescimento da UFMG, enfatizando sua participação, porém sem perda de posição da UFV, a primeira colocada em número de interações durante todos os anos da análise. Ademais, a UFV continua aumentando o número de interações (com aumento de 1,47 entre 2002 e 2010) porém a proporções menores que a UFMG (com aumento de 3,88 de 2002 para 2010). Em um futuro próximo, uma troca de posições pode ocorrer, principalmente visto que a UFMG cresce a proporções que a UFV.

A UFOP aumentou sua participação, com uma proporção de crescimento entre 2002 e 2010 de 3,86. A PUC - Minas também aumentou o quantum de relacionamentos, com um aumento proporcional entre 2002 e 2010 de 3,30.

Dentre as oito universidades destacadas, o presente trabalho analisará a partir de agora as quatro mais relevantes: UFV, UFMG, UFLA e UFU. Juntas, elas garantem aproximadamente 70% das interações totais de Minas Gerais em todos os anos da análise.

Tabela 2: Total de interações por Instituição – quantitativo de 2002 a 2010 e taxa de crescimento entre 2002 e 2010

Universidades	2002	2004	2006	2008	2010	$\Delta 2010/2002$
UFV	278	356	376	306	409	1,47
UFMG	99	245	319	276	384	3,88
UFLA	135	128	162	140	182	1,35
UFU	67	100	92	84	131	1,96
UNIFEI	30	64	78	48	67	2,23
PUC Minas	20	50	41	54	66	3,30
UFOP	14	32	37	33	54	3,86
UFJF	43	58	60	50	53	1,23
Total interações	793	1207	1354	1235	1648	2,08

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq.

Na tabela 3, pode-se averiguar que a área de ciências agrárias mostra, dentro dessa análise institucional, sua relevância: as interações da UFV e da UFLA são quase que em sua totalidade realizadas nessa grande área (UFV: 2002 - 92 % do total de Relacionamentos e 2010 - 84%; UFLA: 2002 - 98%, e 2010 - 92%), o que aponta a relevância nacional dessas instituições no setor econômico agrário nacional. Na UFMG, pelo contrário, destaque é dado à grande área das Engenharias, que mesmo perdendo participação entre os anos de 2002 e 2010, responde por 45% das interações da universidade. Não deve ser descartado, porém, o acréscimo nas ciências agrárias, que pode explicar em grande parte o crescimento das interações da instituição. Para a UFU pode-se perceber maior distribuição dos relacionamentos entre as grandes áreas, com ênfase nas Engenharias e Ciências Agrárias.

Tabela 3: Grande Área por Instituições – mais relevantes

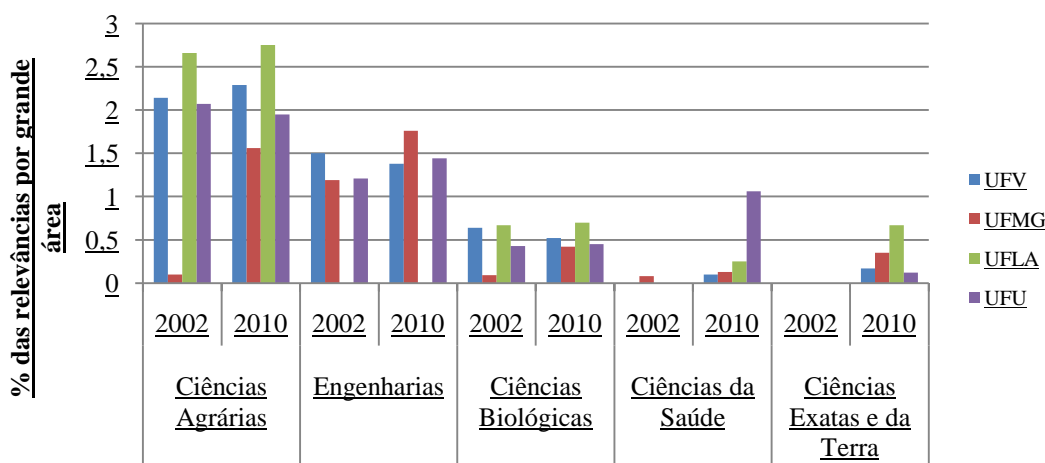
Instituição e grandes áreas	% Rel 2002	% Rel 2010
UFV		
Ciências Agrárias	92%	84%
Ciências Biológicas	3%	4%
Ciências da Saúde	0%	0%
Ciências Exatas e da Terra	0%	2%
Engenharias	3%	7%
UFMG		
Ciências Agrárias	3%	17%
Ciências Biológicas	6%	12%
Ciências da Saúde	6%	4%
Ciências Exatas e da Terra	0%	9%
Engenharias	82%	45%
UFLA		
Ciências Agrárias	98%	92%
Ciências Biológicas	2%	4%
Ciências da Saúde	0%	1%
Ciências Exatas e da Terra	0%	2%
Engenharias	0%	0%
UFU		
Ciências Agrárias	43%	30%
Ciências Biológicas	13%	13%
Ciências da Saúde	0%	14%
Ciências Exatas e da Terra	0%	4%
Engenharias	43%	35%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq.

No gráfico 4, destaca-se no período a importância das Ciências Agrárias, onde já em 2002, as Universidades, UFLA, UFV e UFU apresentavam o maior percentual de produtividade das Instituições. De 2002 para 2010, a UFMG obteve aumento relevante da produtividade nas Ciências Agrárias, porém, continuou na quarta posição. As Engenharias ficam na segunda posição, com as Universidades, UFV, UFMG e UFU. Em 2002 a UFV tinha maior quantidade de interações nesta grande área, seguida pela UFU e UFMG; em 2010, a UFV perdeu sua posição, ficando a UFMG, UFU, seguida pela UFV.

Apesar de serem setores *science based*, as Ciências Biológicas e da Saúde apresentam baixa relevância em termos quantitativos de interação perante a quantidade de grupos de pesquisa. Em 2002, as Ciências Exatas e da Terra não possuíam interações, sendo que em 2010, apresentou-se entre as cinco grandes áreas mais importantes em grau de interações. Um aprofundamento desse resultado pode ser importante para entender tal fenômeno.

Gráfico 4: Produtividade das Instituições - Porcentagem do total dos Relacionamentos por grande área para as quatro Instituições mais relevantes, sobre o total de grupos de pesquisa-comparação entre 2002 e 2010



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estado de Minas Gerais tem grande participação no total de interações do Brasil, com o crescimento de 107% das interações no período 2002-2010, próximo à média nacional. As áreas mais relevantes são as ciências agrárias e engenharias, exatamente de acordo com a capacitação científica das principais universidades.

As interações U-E ainda se mostram de baixa capacitação tecnológica, com predominância de relações de pesquisa para uso imediato, condizente com o resultado de Albuquerque (2011) sobre o baixo conteúdo tecnológico nos relacionamentos U-E no Brasil. Todavia, ocorre um aumento dos investimentos das empresas nos grupos de pesquisa sem vinculação a um projeto específico, demonstrando relações mais sólidas e estáveis entre esses atores, o que pode ser um resultado benéfico no aprimoramento dessas relações.

A Universidade Federal de Viçosa, UFV, mostra-se na liderança em relação ao total de interações, seguida pela emergente UFMG, sendo a primeira possivelmente o maior centro de excelência em ciências agrárias do estado de MG, e a segunda intensificando sua participação nessa grande área e consolidando sua liderança nas engenharias.

A UFLA, Universidade Federal de Lavras e a Universidade Federal de Uberlândia, UFU, mostram-se muito importantes também na grande área de ciências agrárias, com alta produtividade de interações. Portanto, essa grande área pode ser considerada a grande catalisadora do número de interações de MG, com alta produtividade das instituições.

As Ciências da Saúde, Exatas e da Terra, e Biológicas, possuem baixo número de interações por não atenderem diretamente aos requisitos do mercado imediatista, pois não geram retorno imediato, baseando-se mais em pesquisas pura.

Novas frentes de trabalho podem suscitar um melhor entendimento dessas relações. Dentre outras proposições, sugere-se a análise das políticas públicas no período, correlacionando as mesmas com o aumento de interações, além de pesquisas qualitativas nas universidades com alta relevância, com vistas a sugerir padrões ótimos de interação, e maior entendimento das características das empresas que se correlacionam com essas instituições. De qualquer forma, essa análise prévia indica que existe uma grande gama de possibilidades, e todas elas devem ser analisadas para o perfeito entendimento dessas interações.

7. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E da M.** Sistemas de inovação, acumulação científica nacional e o aproveitamento de "janelas de oportunidade": notas sobre o caso brasileiro Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR (Dissertação de mestrado em economia). 1995.
- _____. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v16, n.3, jul./set. 1996. P. 56-72
- _____. Produção científica e sistema nacional de inovação. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v.19, n.1, 1998, p. 156-180.
- _____. Catching-up no século XXI: Construção combinada de sistemas de inovação e de bem-estar social, Cap. 3. In: SICSÚ, J.; MIRANDA, P. (Orgs.). *Crescimento Econômico: Estratégias e Instituições*, Rio de Janeiro: IPEA, 2011, p.55-83.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO.** Plano Tabular 2002 a 2010. Disponível em: <www.cnpq.br>. Acesso em: Dez. 2012.
- DINIZ, C. C.; GONÇALVES, E.** Economia do conhecimento e desenvolvimento regional. In: **DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B.** Economia e território. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2005.
- FREEMAN, C.** The National system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, 1995, p.5-24.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** *Contas Regionais*. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Regionais/2010/pdf/tab01.pdf>. Acesso em 28/02/2013> Acesso em: Fev. 2013
- LUNDEVALL, B. A. (Ed.)**. National innovation systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter, 1992.
- _____. Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento. In: HELENA M. M.; LASTRES, J. E.; CASSIOLATO, A. A. (Org.) .Rio de Janeiro: UFRJ-CONTRAPONTO, 2005
- NELSON, R. R.; ROSENBERG, N.** Technical Innovation and National Systems. In: **NELSON, R.** (Ed.). *National Innovation Systems*. New York, Oxford: Oxford University Press, 1993. p. 3-21.
- PINTO, J. P. de M.** Interação Entre Empresas e Instituições de Ciência e Tecnologia no Sistema Farmacêutico de Inovação Brasileiro: Estrutura, Conteúdo E Dinâmica, 327f. Instituto de Economia. Rio de Janeiro. 2010.
- RAPINI, M. S.** Interação Universidade-Empresa no Brasil: Evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. *Estudos economia*, São Paulo, v. 37, n. 1, jan-mar, 2007, p. 211-233.
- SANTOS, U.; CALIARI, T.** Distribuição espacial das estruturas de apoio às atividades tecnológicas no Brasil: uma análise multivariada para as cinquenta maiores microrregiões do país. *Economia ANPEC*, Brasília (DF), v.13, n.3b, p.759-783, set/dez 2012.
- SCHUMPETER, J. A.** A Teoria do Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Nova Cultural, 2. Ed., 1985, 169p.
- SUTZ, J.** The university- industry-government relations in Latin América. *Research Policy*, v. 29, n. 2. Fev. 2000, p. 279-290.

ANEXO

Lista de Siglas

- CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
P &D – Pesquisa e Desenvolvimento
PIB – Produto Interno Bruto
PUC Minas – Pontífica Universidade Católica de Minas Gerais
Rel1 - Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados
Rel2 - Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados
Rel3 - Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro
Rel4 - Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo
Rel5 - Desenvolvimento de software não-rotineiro para o grupo pelo parceiro
Rel6 - Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo
Rel7 - Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro
Rel8 - Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo
Rel9 - Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos
Rel10 - Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo
Rel11 - Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo
Rel12 - Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento "em serviço"
Rel13 - Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro incluindo cursos e treinamento "em serviço"
Rel14 - Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores
SI – Sistema de Inovação
U-E – Interação Universidade-Empresa
UFLA – Universidade Federal de Lavras
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFU – Universidade Federal de Uberlândia
UFV – Universidade Federal de Viçosa
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto
UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora