**Efeitos das características dos grupos de pesquisa acadêmica sobre suas interações com empresas**

Autores:

*Renato Garcia*

Professor da Escola Politécnica – Univ. de São Paulo; [renato.garcia@poli.usp.br](mailto:renato.garcia@poli.usp.br).

*Veneziano de Castro Araujo*

Doutorando em Engenharia de Produção – Univ. de São Paulo.

*Suelene Mascarini*

Doutoranda em Engenharia de Produção – Univ. de São Paulo.

*Emerson Gomes Santos*

Mestre em Engenharia de Produção – Univ. de São Paulo.

*Ariana Ribeiro Costa*

Mestranda em Engenharia de Produção – Univ. de São Paulo.

**Resumo**

Este trabalho tem como objetivo avaliar como algumas características dos grupos acadêmicos de pesquisa influenciam o número de interações que eles realizam com empresas. A partir dos dados de um *survey* com os grupos de pesquisa no Brasil, foi estimado um modelo empírico que avalia como as características dos grupos de pesquisa impactam suas interações com empresas. Os resultados do trabalho mostram que grupos de pesquisa com melhor desempenho acadêmico, de maior tamanho e que estão ligados departamentos universitários maiores, possuem maior número de interações. Ainda, grupos de pesquisa das áreas de Engenharia e Ciências Agrárias interagem mais com empresas. Assim, esse trabalho tem como principal contribuição auxiliar a melhor compreensão dos fatores que moldam as interações U-E no Brasil e como as características dos grupos de pesquisa influenciam as interações.

**Abstract**

The aim of this paper is to assess how certain characteristics of academic research groups influence the number of interactions with companies. From the data of a survey with research groups in Brazil was estimated an empirical model that evaluates how the characteristics of the research groups impact their interactions with firms. The results of the study show that research groups with better academic performance, larger groups and affiliated to larger university departments tend to interact more with firms. Furthermore, research groups in the Engineering and Agricultural Sciences interact more. This work tries to shed further light to the understand of how characteristics of research groups influence the interactions in Brazil.

**Palavras-chave**: interação universidade-empresa; conhecimento e inovação; economia da tecnologia.

**Key-words**: university-industry linkages; knowledge and innovation; economics of technology.

**JEL**: O33; O31

**Área ANPEC:** 9

**Introdução**

Na literatura acadêmica é possível encontrar um crescente número de trabalhos que tratam o tema interação universidade-empresa (U-E) como uma das formas de apoio às atividades inovativas das empresas. Isto porque, nas últimas décadas, a maior complexidade dos conhecimentos requeridos para os esforços de inovação empresariais levou a um aumento da importância da universidade, principalmente como fonte de informações e de conhecimentos externo às firmas.

Assim, com base nos estudos já realizados sobre as interações universidade-empresa e levando em conta o importante papel das fontes externas de conhecimento para a atividade inovativa das empresas, esse trabalho tem como objetivo principal avaliar como algumas características dos grupos de pesquisa acadêmica influenciam o número de interações que são realizadas com empresas. O intuito dessa investigação se pauta no auxílio à compreensão dos fatores que conformam as interações no Brasil e sua importância frente às políticas públicas de incentivos a essas atividades.

Para tal, a partir de dados de um *survey* sobre as interações U-E adotou-se um modelo para analisar a influência de algumas características dos grupos de pesquisa como: a qualidade da pesquisa acadêmica; a estrutura do departamento ao quais estes estão ligados; o tamanho do grupo; e a atuação em distintas áreas de conhecimento. Espera-se, em alguma medida, que essas características possam moldar a quantidade de interação que os grupos pesquisas realizam com empresas.

No que diz respeito às características da análise, sabe-se que a excelência acadêmica dos grupos de pesquisa é um fator que estimula as interações com empresas. A alta qualidade da pesquisa representa uma importante fonte externa de informações e de novos conhecimentos, principalmente quando estes se encontram mais próximos da fronteira do conhecimento científico. Logo, a relação entre a equipe de P&D da firma e os pesquisadores acadêmicos se justifica como de grande importância para o processo inovativo.

Além disso, é a existência de capacitações acadêmicas dentro do grupo que lhe conferem aprendizados mais amplos e diversificados, o que possibilita uma melhor articulação na busca de novos projetos, sejam de cunho científico, sejam voltados para a inovação nas empresas. Assim, o tamanho do departamento e do grupo de pesquisa pode influenciar nessas capacitações uma vez que maiores recursos humanos, físicos e financeiros disponíveis para a pesquisa relacionam-se com um maior estoque de conhecimento e competências internas para a interação.

Adicionalmente, a área do conhecimento em que a pesquisa acadêmica se aplica também pode ser considerada um elemento importante para as interações U-E. Já que, as diferenças encontradas no tipo de conhecimento desenvolvido em cada campo científico devem influenciar a sua relação com a busca de novas descobertas científicas e as soluções de problemas técnicos e tecnológicos nas empresas, balizada principalmente pela orientação da pesquisa acadêmica.

O modelo estimado também leva em conta as especificidades das formas de relacionamento universidade-empresa no Brasil e das distintas áreas de conhecimentos. Para isso, foram utilizados dados de um *survey* realizado junto a grupos de pesquisa que declararam que mantiveram interações com empresas no Brasil[[1]](#footnote-1). Assim, o trabalho contribui ao debate ao permitir uma melhor compreensão de quais características dos grupos de pesquisa acadêmicos que influenciam sua interação com empresas.

O trabalho está organizado em cinco seções, além desta introdução. Na primeira seção, são apresentadas as principais bases conceituais a partir do debate sobre interação universidade-empresa no Brasil e das características das universidades que influenciam a interação. Em seguida (seção dois), são apresentadas uma breve descrição dos dados utilizados e as estatísticas descritivas. Na terceira seção é discutido o modelo empírico proposto, assim como suas principais motivações. Na seção 4, são analisados os principais resultados alcançados e, por fim, apresentadas as considerações finais e suas implicações de políticas.

1. **Efeitos e benefícios da interação universidade-empresa**

A universidade tem assumido crescente importância no apoio aos esforços inovativos das empresas. Com a elevação da complexidade do conhecimento necessário para o processo de desenvolvimento tecnológico, as empresas têm sido impelidas a recorrer de modo crescente a fontes externas de conhecimento como forma de acelerar o processo de geração e difusão de inovações tecnológicas. Nesse contexto, a universidade possui papel decisivo, uma vez que, uma de suas principais atividades é a geração de novos conhecimentos que se configuram como elementos crescentemente importantes para a inovação.

Isto acontece porque a inovação raramente ocorre de modo isolado. Em geral, os esforços inovativos das empresas abarcam um expressivo conjunto de agentes externos, cujas capacitações reforçam e complementam as estruturas internas de P&D das firmas. Assim, o processo de geração de inovações conta com a contribuição de diversos agentes, como fornecedores, usuários, universidade e centros de pesquisa. Os conhecimentos gerados na pesquisa acadêmica representam importantes subsídios para as empresas o que justifica, em grande parte, a crescente aproximação das empresas com a universidade.

Dessa forma, a universidade se destaca por ser um dos agentes importantes que fomentam a inovação, através de suas atividades fundamentais: a formação de trabalhadores qualificados e a geração de novos conhecimentos por meio da pesquisa científica. A formação de pessoal está entre as finalidades sociais primárias das universidades e influencia diretamente a inovação através do fornecimento de profissionais, cientistas e engenheiros que são absorvidos pelas empresas. Ou seja, do ponto de vista do sistema de educação e treinamento da universidade, a qualificação dos estudantes, futuros trabalhadores, exerce papel fundamental para a competitividade das empresas de um país, fornecendo um fluxo contínuo de profissionais com conhecimentos específicos e habilidades distintivas. Já a geração de novos conhecimentos, fruto da pesquisa científica, contribui para o progresso científico e tecnológico da economia como um todo[[2]](#footnote-2). Desta forma, a pesquisa científica realizada na universidade reflete a capacitação tecnológica de um país, influenciando decisivamente a capacidade das empresas locais em gerar novos desenvolvimentos científicos e tecnológicos. Além disso, como apontado por Nelson (1996), as capacitações geradas na esfera universitária influenciam os setores nos quais a inovação tecnológica terá um importante papel para os países.

Nesse sentido, diversos trabalhos empíricos, com destaque a Klevorick et al. (1995) e Cohen et al. (2002), mostraram evidências de que a universidade tem papel crescentemente importante no fomento às atividades inovativas das empresas. Klevorick et al. (1995) apontaram que os novos conhecimentos gerados na universidade são particularmente importantes nos setores considerados de alta tecnologia, devido à sua proximidade à base de conhecimentos científicos gerados na academia. Adicionalmente, Cohen et al. (2002), evidenciaram que a universidade afeta de modo importante o P&D industrial em diversos setores e possuem desempenho decisivo no fomento da inovação. Ainda segundo os autores, a interação da universidade com o P&D das empresas não é apenas capaz de sugerir novos projetos de pesquisa industrial, como também colaborar na conclusão de projetos em andamento.

Nesse contexto, as relações entre universidade e empresa configuram-se como um elemento essencial na análise das inovações. Portanto, as distintas características dos agentes envolvidos são fundamentais na análise da ocorrência das interações, com destaque para a qualidade da pesquisa acadêmica e as características intrínsecas aos grupos de pesquisa e universidades como, tamanho e área de conhecimento.

Como apontaram Mansfield & Lee (1996), um dos fatores que pode influenciar as interações universidade-empresa é a qualidade da pesquisa acadêmica. O estudo dos autores indica que a qualidade da pesquisa acadêmica é um fator fundamental para a conformação dessas relações uma vez que a excelência acadêmica estimula a cooperação, especialmente quando os problemas tecnológicos da firma estão próximos da fronteira do conhecimento. Além disso, Tornquist & Kallsen (1994) indicaram que instituições de pesquisa mais qualificadas tendem a produzir mais facilmente conhecimentos dos quais derivam aplicações industriais[[3]](#footnote-3).

Diversos trabalhos empíricos sobre o impacto da qualidade da pesquisa acadêmica nas interações universidade-empresa foram realizados. Bishop et al. (2011), por exemplo, apontaram que as empresas que interagem com departamentos de maior qualidade têm maior probabilidade de obter alguns benefícios relacionados à geração de patentes ou ao treinamento de seu pessoal. Já D’Este & Iammarino (2010), em um estudo sobre os projetos conjuntos de pesquisa nas áreas de engenharia e ciências exatas, apontaram que a qualidade da pesquisa acadêmica impacta positivamente o número dessas atividades desenvolvidas entre U-E. Laursen et al. (2011), ao estudar os papéis da proximidade e da qualidade da universidade na decisão das empresas interagirem, verificaram que diante do *trade-off* entre proximidade geográfica e qualidade da pesquisa acadêmica, as empresas tendem a relacionar-se com grupos de pesquisa com maior qualidade, a despeito da distância. Na mesma linha, Abramovsky et al. (2007) mostraram como os benefícios advindos do relacionamento formal e informal com universidades podem estimular a inovação das empresas através da avaliação da decisão de localização dos departamentos de pesquisa das empresas. Os resultados do trabalho apontaram que as unidades de pesquisa de algumas empresas de setores, como farmacêutico e químico, tendem a estar espacialmente concentradas ao redor dos departamentos universitários que apresentam melhor desempenho acadêmico.

Outra característica importante das interações universidade-empresa é o tamanho do departamento universitário. Diversos trabalhos como os de Masfield & Lee (1996), Schartinger et al. (2001), D’Este & Patel (2007) e Perkmann et al. (2011) indicam que o tamanho do departamento universitário tem influência sobre as interações estabelecidas entre U-E. Schartinger et al. (2001) argumentaram que departamentos maiores tendem a deter amplos recursos humanos, físicos e financeiros disponíveis para a pesquisa, além de um maior estoque de conhecimento e competências internas para a interação. Em quatro dos cinco modelos estimados pelos autores, o tamanho do departamento universitário apresentou um impacto positivo e significante na ocorrência de interações.

De modo similar, outro fator que afeta a possibilidade de interação da universidade é o tamanho da equipe de pesquisa (De Fuentes & Dutrénit, 2012). Um grupo de pesquisa com maior quantidade de técnicos e pesquisadores certamente dispõe de um maior volume de conhecimentos acumulados, tantos advindos de pesquisas pregressas, como de habilidades associadas ao processo de interação com empresas. Por esses motivos, grupos maiores não apenas são capazes de compartilhar conhecimentos mais amplos e complexos com as empresas, como também possuem maior habilidade para superar as barreiras para a ocorrência de interação com as firmas.

A área de conhecimento do grupo de pesquisa também interfere nas suas interações com as empresas. Metcalfe (2003) apontou que a natureza das áreas de conhecimento e o modo de acumulação destas variam de acordo com as distintas disciplinas, por exemplo, constatou-se que as áreas de engenharia e de tecnologias estão mais associadas à acumulação de conhecimento aplicado, do tipo “tentativa e erro” e voltado para a solução de problemas. Por isso, os grupos de pesquisa dessas áreas tendem a interagir mais com as empresas em comparação com as demais ciências básicas. Esse argumento também é confirmado empiricamente por Schartinger et al. (2001), que mostrou que os grupos de pesquisa de campos tecnológicos mais aplicados interagem mais, em média, do que os de outras áreas. D’Este & Iammarino (2010) estimaram dois modelos separados para as áreas engenharias e ciências básicas e chegam à conclusão de que as especificidades das áreas de conhecimento são condicionantes importantes para o estabelecimento de interação entre universidade-empresa. É possível notar que esses resultados estão em linha com o proposto pelo *Quadrante de Pasteur* de Stokes (2005) que indicou que há uma diferenciação de aplicabilidade entre as ciências o que justifica diferentes padrões de relacionamento em diferentes setores.

No caso brasileiro, as interações U-E tem aparecido com frequência no debate acadêmico, uma vez que se verifica um crescente interesse pelo estudo do tema (Suzigan et al., 2009; Rapini et al., 2009 ; Fernandes et al., 2010 ; Suzigan & Albuquerque, 2011 ; Chaves et al., 2012)[[4]](#footnote-4). Alguns desses trabalhos, como Fernandes et al. (2010), Pinho (2011), Porto et al. (2011) e Chaves et al. (2012), utilizaram um *survey* junto a empresas brasileiras elaborado a partir do *Carnegie Mellon Survey* (COHEN et al., 2002).

Pinho (2011) apontou que no Brasil os setores nos quais a universidade exerce papel mais importante no fomento à inovação das firmas são os setores de média e média-baixa intensidade tecnológica. Nesses setores, a pesquisa conjunta aparece como principal meio de interação das empresas com a universidade. Interessante notar que esse resultado contrasta com os obtidos no *Carnegie Mellon Survey* (COHEN et al., 2002) aplicado a empresas dos Estados Unidos, onde os setores em que a universidade possui maior relevância são os de alta tecnologia. Essa implicação está associada a uma característica importante da estrutura produtiva brasileira, em que os setores de alta tecnologia têm participação menos importante na atividade econômica doméstica, além de evidenciar que os esforços de desenvolvimento tecnológico no Brasil ainda são pouco expressivos.

No que diz respeito às especificidades das áreas de conhecimento, Porto et al. (2011) também indicaram que as redes de interação universidade-empresa das áreas de Engenharias, Ciências Exatas e Ciências Agrárias no Brasil são mais consolidadas quando comparadas as demais (Humanidades e Ciências Sociais). O que é condizente com a atual configuração da estrutura industrial brasileira.

Rapini et al. (2009) em trabalho realizado com base nas empresas do estado de Minas Gerais, verificaram que as atividades de pesquisa acadêmica por vezes atuam como substitutos aos esforços de P&D das firmas e, em outras ocasiões, exercem papel complementar aos esforços internos de P&D. O trabalho de Chaves et al. (2012), por sua vez, lidou com os diferentes perfis das empresas que interagem com universidades brasileiras e apontou que as empresas que mais se relacionam com a universidade são as de capital nacional e que possuem importante peso econômico nas suas atividades setoriais. Por fim, Fernandes et al. (2010), em convergência aos resultados de Arza & Vazquez (2010), apontam que os pesquisadores das universidades e institutos públicos de pesquisa relatam obter benefícios econômicos e intelectuais com a colaboração, o que mostra a importância para a universidade da interação com as empresas.

Dentro desse contexto, este trabalho pretende analisar como algumas características dos grupos de pesquisa influenciam o número de interações que eles mantêm com empresas. Nesse sentido, relaciona-se a quantidade de interações que o grupo possui com algumas de suas principais características como a qualidade da pesquisa acadêmica realizada pelo grupo, o tamanho do departamento, a dimensão do grupo de pesquisa e sua área de conhecimento.

1. **Descrição dos dados**

Para avaliar como certas características dos grupos de pesquisa influenciam a quantidade de interações com as empresas, foram utilizadas informações de um *survey* realizado com os grupos de pesquisa brasileiros que indicaram ter mantido interações com empresas. As informações contidas no *survey* envolveram diferentes aspectos concernentes às interações entre grupos de pesquisa e empresas como: tipos de relacionamento, benefícios e resultados da interação, canais de informação, entre outros. A aplicação do questionário foi realizada em 2008 e abarcou grupos de pesquisa de todo o país que declararam possuir interações com empresas no Censo de 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Os questionários foram respondidos, por meio de um formulário eletrônico, pelos líderes dos grupos de pesquisa selecionados. Foram enviados 2.151 questionários e, desse total, 1.005 respostas válidas foram recebidas.

Essa base de dados forneceu as principais informações para a avaliação das características dos grupos de pesquisa como o número de interações dos grupos de pesquisa, a quantidade de pesquisadores que compõem o grupo e as respectivas áreas do conhecimento. A esses dados foram adicionadas informações sobre a qualidade da pesquisa acadêmica e o tamanho do departamento ao qual o grupo de pesquisa está associado, além de alguns fatores locacionais.

Para mensurar a qualidade da pesquisa acadêmica foram utilizadas as notas dos programas de pós-graduação a partir da instituição de ensino superior e a área de conhecimento ao qual o grupo é associado. Essas notas são disponibilizadas pela CAPES e seguem uma escala de 1 a 7. Nesse trabalho foram utilizadas as notas do Triênio 2004-2006. A nota do programa de pós-graduação foi o indicador escolhido por ser comparável e abrangente, sendo uma medida utilizada em diversos trabalhos sobre essa temática como Abramovsky et al. (2007), D’Este & Iammarino (2010) e Laursen et al. (2011). Não obstante, é importante ressaltar que o uso desse indicador se aplica apenas para grupos de pesquisa que possuem programas de pós-graduação não havendo outra medida confiável para os demais grupos.

Outra característica avaliada foi o tamanho do departamento a que o grupo de pesquisa está vinculado. Alguns trabalhos, como o de Perkmann et al. (2011), apontam que o tamanho do departamento influencia o número de interações realizadas com as empresas. Para essa medida utilizou-se o número de docentes nos departamentos, obtidos na base GeoCAPES, portal de dados estatísticos georreferenciados disponíveis da CAPES, do ano de 2007[[5]](#footnote-5). Por fim, o tamanho do grupo de pesquisa foi obtido diretamente do *survey* das universidades e mensurado através do número de integrantes do grupo.

Com a inclusão dessas informações, chegou-se a uma amostra final de 612 observações completas dos grupos universitários de pesquisa. Esses grupos pertencem a 79 universidades de todo o Brasil e atuam em todas as áreas de conhecimento. Em conjunto, eles desenvolvem 2.771 interações com empresas de diversos setores econômicos.

A partir desses dados, uma investigação preliminar foi realizada por meio da comparação das médias da quantidade de interações dos grupos das três principais dimensões analisadas: a qualidade da pesquisa acadêmica, o tamanho do departamento e o tamanho do grupo de pesquisa. Como mostrado na tabela 1 as médias foram calculadas por meio da análise dos quartis para cada conjunto de dados analisados. Assim, foi possível observar importantes diferenças na média das interações dos grupos de pesquisa. A média geral das interações foi de 4,52 por grupo.

Tabela 1 – Média da quantidade de interações dos grupos de pesquisa, segundo as dimensões de análise.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nota do programa | Tamanho do grupo de pesq. | Tamanho do departamento |
| a - Média do quartil inferior (25%)\* | 3,53 | 2,70 | 3,69 |
| b - Média do quartil superior (75%)\*\* | 6,23 | 8,66 | 4,40 |
| Diferença de médias (b - a) | 2,70 | 5,96 | 0,71 |

\* Limites dos quartis inferiores: tam. do depto <21 docentes; nota CAPES média do programa <= 4 e tam. do grupo de pesq. <=12 integrantes. \*\* Limites dos quartis superiores: tam. do depto >76 docentes; nota CAPES média do programa > 4,75 e tam. do grupo de pesq. > 28 integrantes.

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do *survey*.

Em relação à qualidade da pesquisa, mensurada pela nota do programa atribuída pela CAPES, a diferença da média de interações entre os grupos do quartil inferior e do quartil superior é de 2,70. Os grupos associados a programas de nota maior (do quartil superior) possuem média de 6,23 interações, enquanto que no quartil inferior da qualidade a média de interações é de 3,53. Por esses dados, há indícios que a qualidade da pesquisa acadêmica está positivamente relacionada ao número de interações do grupo de pesquisa.

Da mesma forma, ao observar o tamanho do grupo de pesquisa, a tabela indica que enquanto o quartil inferior do tamanho dos grupos tem média de interação de 2,70 o quartil superior tem em média 8,66 interações, o que leva a uma diferença de 5,96 interações. Na análise do tamanho do departamento, também se observa diferença entre os dois quartis analisados, porém com menor magnitude: 0,71 (sendo a média de interações de 3,69 no quartil inferior e 4,40 no superior). Assim, também pode-se verificar que, dentre os grupos de pesquisa analisados, existem indícios de uma relação positiva entre o tamanho do departamento que o grupo está vinculado e o número de interações.

A análise inicial dos dados permite depreender, de modo preliminar, que grupos que realizam pesquisa acadêmica de maior qualidade, que possuem maior contingente de pesquisadores e estão vinculados a departamentos maiores tendem a interagir mais com as empresas.

Deve-se apontar também que outros fatores podem estar relacionados ao número de interações dos grupos de pesquisa. Como apresentado, o número de interações apresenta-se diferente de acordo com as especificidades das distintas áreas de conhecimento. Essa suposição alicerça-se em trabalhos como os de Meyer-Krahmer & Schmoch (1998) e Bekkers & Bodas Freitas (2008) que apontaram as diferenças verificadas no papel das distintas disciplinas acadêmicas no suporte às atividades inovativas das empresas. Ainda, outros autores como Schartinger et al. (2001) e D’Este & Iammarino (2010) apontaram a existência de padrões distintos de interação entre as áreas de conhecimento. Os dados separados por área de conhecimento estão apresentados na tabela 2[[6]](#footnote-6).

Tabela 2 – Comparação das médias de interações dos grupos por área de conhecimento.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Área do Conhecimento | Média do número de interações por grupo | Tamanho médio do grupo | Nota média CAPES | No de obs. |
| Engenharia | 6,89 | 24,98 | 4,51 | 217 |
| Agro | 5,61 | 24,90 | 4,43 | 103 |
| Exatas | 2,80 | 23,20 | 4,78 | 105 |
| Humanas | 2,39 | 19,46 | 4,35 | 62 |
| Biológicas e Saúde | 2,02 | 22,29 | 4,49 | 125 |
| Total | 4,52 | 23,55 | 4,52 | 612 |

Fonte: elaboração própria.

Como é possível verificar, são encontradas diferenças importantes no número de interações entre grupos de pesquisa e empresas para as diferentes áreas do conhecimento. Nas áreas de Engenharia e Ciências Agrárias, os grupos de pesquisa possuem um número médio de interações superior às demais áreas. No entanto, os dados também permitem verificar que essas diferenças entre as áreas do conhecimento parecem estar pouco relacionadas ao tamanho médio dos grupos ou com a qualidade da pesquisa acadêmica, uma vez que essas dimensões não apresentam variações expressivas dentro de cada área de conhecimento. No caso das Engenharias, as atividades de pesquisa realizadas pelos grupos de pesquisa dessa área é, como apontado, mais aplicada, o que favorece e facilita a interação com as empresas. Já no que diz respeito às Ciências Agrárias, nota-se uma característica específica do padrão de interação verificado na economia brasileira, como apontam Suzigan et al. (2009), Porto et al. (2011), Suzigan & Albuquerque (2011) e Chaves et al. (2012).

Portanto, a partir dos dados apresentados, verificaram-se indícios da existência de uma relação entres as variáveis estudadas e o número de interação dos grupos de pesquisa. Essas relações serão avaliadas por meio de um modelo empírico.

1. **Modelo**

A fim de avaliar como algumas características dos grupos de pesquisa influenciam o número de interações que eles mantêm com empresas, foi definido um modelo empírico que analisa como o número de interações dos grupos de pesquisa pode ser explicado pela qualidade acadêmica, o tamanho do departamento e da equipe de pesquisa. Assim, como mencionado, a principal base de dados utilizada foi um *survey* aplicado junto aos grupos de pesquisa que mantiveram interações. A essas informações, foram adicionados dados da qualidade da pesquisa acadêmica realizada pelo grupo de pesquisa. O grupo amostral utilizado é composto por 612 grupos de pesquisa que declararam que já haviam interagido com empresas e que estavam vinculados a programas de pós-graduação das diversas áreas de conhecimento e de todas as regiões do país.

Duas variáveis relativas ao tamanho foram utilizadas como variáveis explicativas. Primeiro, o tamanho do departamento em que o grupo se insere mensurado pelo total de docentes do departamento. Segundo, o tamanho do grupo de pesquisa, medido pelo número de pessoas que integram o respectivo grupo. Para esse trabalho é esperado que essas duas variáveis exerçam influência positiva sobre o número de interações. Também foram consideradas *dummies* para representar as diferentes áreas de conhecimento.

Por fim, considerou-se importante controlar alguns fatores exógenos aos grupos de pesquisa, relacionados à sua localização e que podem influenciar o número de interações. Foram controladas as diferenças da qualificação da mão de obra da região do grupo de pesquisa, uma vez que os grupos acadêmicos localizados em regiões urbanas mais adensadas podem ser beneficiados por maiores possibilidades de interação[[7]](#footnote-7). Nesse sentido, foram adicionados ao modelo a qualificação da mão de obra dos trabalhadores da região (CapHum) e a densidade urbana (DensUrb), com o intuito de controlar o nível de qualificação do entorno do grupo de pesquisa e o grau de adensamento das regiões. A inclusão dessas variáveis evita que efeitos das condições externas do grupo de pesquisa universitário influenciem os resultados das características internas dos grupos sobre a quantidade de interações.

A partir desses pressupostos, especificou-se o modelo da seguinte forma:

A tabela 3 é apresenta a descrição das variáveis utilizadas no modelo empírico e suas *proxies* e a tabela 4 suas estatísticas descritivas.

Tabela 3 – Descrição e fonte das variáveis

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Variável | Descrição | Fonte |
| No Int | Número de interações com empresas relatadas pelo grupo | *Survey.* |
| Quali | Média da nota atribuída aos programas de pós-graduação da área de avaliação em que o grupo de pesquisa está inserido | CAPES, 2007. |
| Tamdep | Número de docentes do departamento associado ao grupo de pesquisa | CAPES, 2006. |
| Tamgrup | Total de integrantes do grupo de pesquisa | *Survey*. |
| Areaconhec | *Dummies* para áreas do conhecimento | *Survey*. |
| CapHum | Número de trabalhadores com grau superior completo em 2007 | RAIS, 2007. |
| DensUrb | Densidade populacional urbana (pop. urbana/área urbanizada) da microrregião em 2007. | IBGE, 2007. |

Fonte: elaboração própria.

Tabela 4 – Estatísticas descritivas para as variáveis

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Variáveis (n= 612) | Média | Desvio Padrão | Mín. | Máx. |
| Nº Interações | 4,5 | 19,9 | 0,0 | 400,0 |
| Qualidade da pesquisa (Quali) | 4,5 | 1,0 | 2,5 | 7,0 |
| Tamanho do departamento (Tamdep) | 71,1 | 106,9 | 8,0 | 759,0 |
| Tamanho do grupo (Tamgrup) | 23,5 | 28,4 | 2,0 | 600,0 |
| Aglomeração (DensiUrb) | 2.243,1 | 2.549,9 | 224,2 | 13.838,2 |
| Qualificação da mão de obra (CapHum) | 237.624,4 | 308.079,2 | 3.454,0 | 988.203,0 |

Fonte: elaboração própria.

Como base nessas variáveis, foi estimado empiricamente o modelo. Como a variável dependente (Nº Int) é um inteiro não negativo, optou-se por estimá-lo por uma regressão binomial negativa, uma vez que é indicada para a análise de dados de contagem.

1. **Resultados**

A estimação do modelo detalhado na seção anterior permitiu chegar aos resultados que estão apresentados na tabela 5.

Tabelas 5 – Estimativas dos coeficientes

|  |  |
| --- | --- |
| Qualidade da pesquisa (Quali) | 0,107(0,043)\* |
| Tamanho do departamento (Tamdep) | 0,001(4,97e-04)\* |
| Tamanho do grupo de pesquisa (Tamgrup) | 0,010(0,002)\*\*\* |
| Aglomeração (DensUrb) | -1,51e-05(2,06e-05) |
| Qualificação da mão de obra (CapHum) | -2,53e-08(1,60e-07) |
| Áreas de Conhecimento (Areaconhec) |  |
| Engenharias | 0,670(0,155)\*\*\* |
| Exatas | 0,046(0,176) |
| Bio-Saúde | -0,335(0,178) |
| Agro | 0,634(0,182)\*\*\* |
| Constante | 0,198(0,248) |
| Número de observações = 612 |  |
| LR chi2(9) = 266.75 | Prob > chi2 = 0.0000 |
| Log likelihood = -1456.0997 | Pseudo R2 = 0.0839 |

\*\*\* p < 0.1%; \*\* p < 1%; \* p < 5%; Erro Padrão em parênteses.

Fonte: Elaboração própria.

Como é possível verificar os coeficientes das três principais variáveis analisadas são positivos e significantes, o que indica que a qualidade da pesquisa acadêmica (Quali), o tamanho do departamento (Tamdep) e o tamanho do grupo de pesquisa (Tamgrup) influenciam positivamente o número de interações dos grupos de pesquisa. Além disso, as *dummies* das áreas de Engenharias e Ciências Agrárias (Agro) também apresentam coeficientes positivos e significantes.

Logo, observa-se que os grupos de pesquisa que apresentam melhor desempenho acadêmico (Quali) estão relacionados com um maior número de interações com as empresas. Esse resultado converge com os resultados de outros trabalhos que trataram das relações entre o número de interações e a qualidade da pesquisa acadêmica. Para D’Este & Iammarino (2010), os departamentos que apresentam maior qualidade da pesquisa acadêmica são aqueles em que se pode encontrar maior ocorrência de pesquisas em colaboração entre a universidade e as empresas. De modo similar, Mansfield & Lee (1996) apontam que as empresas cujas atividades inovativas estão mais próximas da fronteira de conhecimento tendem a recorrer mais frequentemente a universidades de melhor desempenho acadêmico.

No que se refere ao tamanho do departamento (Tamdep), verifica-se que essa variável possui efeito positivo sobre o número de interações dos grupos de pesquisa. Isso permite supor que grupos de pesquisa ligados a departamentos maiores, em termos do número de docentes em atividade, são capazes de interagir mais com empresas, o que revela a importância de estruturas mais amplas para a interação com as firmas. Esse resultado é convergente com os trabalhos de D’Este & Iammarino (2010), D’Este & Patel (2007) e Schartinger et al. (2001), que apontam, de forma geral, que departamentos maiores possuem recursos mais amplos e mais diversificados, como recursos humanos, físicos e financeiros, que são disponibilizados para a pesquisa acadêmica e para a interação desses grupos de pesquisa com as empresas. Além disso, é possível supor que departamentos maiores sejam capazes de deter um maior estoque de conhecimento e de capacitações.

A associação desses dois primeiros resultados do modelo empírico levanta especial interesse. Permite supor que grupos de pesquisa ligados aos departamentos maiores (Tamdep) e com melhor desempenho acadêmico (Quali) são capazes de desenvolver capacitações de maior amplitude, o que os credencia para interagir mais e de modo recorrente com as empresas. Em adição, esses grupos de pesquisa são capazes de desenvolver infraestrutura que dá suporte às interações com as empresas. Isso significa que, em geral, departamentos maiores costumam possuir uma estrutura mais desenvolvida de parcerias que facilita que as empresas encontrem soluções ligadas à pesquisa acadêmica que atendam os problemas associados às suas atividades inovativas. Outro fator que pode ser mencionado é que os pesquisadores desses departamentos costumam construir uma rede mais ampla de contatos com profissionais nas empresas (o que inclui os ex-alunos) que normalmente exerce papel decisivo para o estabelecimento de canais de interação com as empresas. Assim, esses resultados permitem associar um número mais expressivo de interações de certos grupos de pesquisa com a existência de melhores, e mais amplas, estruturas de pesquisa e com a capacidade de prover soluções mais complexas às empresas, relacionadas com a maior qualidade da pesquisa acadêmica realizada.

No que diz respeito a tamanho do grupo de pesquisa (Tamgrup), é possível notar que os grupos de pesquisa maiores tendem a interagir mais com empresas, em convergência com o resultado esperado colocado por De Fuentes & Dutrénit (2012). Tal achado reitera a ideia de que os grupos de pesquisa que possuem maior estrutura são capazes de deter capacitações acadêmicas mais amplas, e em diversos casos mais diversificadas, o que influencia a sua capacidade de interação.

Nesse ponto, a análise das variáveis tamanho do departamento (Tamdep) e tamanho do grupo de pesquisa (Tamgrup) permite destacar os benefícios que essas duas estruturas proporcionam ao grupo no que se refere ao número de interação. Isso denota a existência de complementaridades importantes entre as estruturas internasdos grupos de pesquisa (tamanho do grupo) e dos departamentos a que eles estão ligados (tamanho do departamento). Sob essa ótica, pode-se afirmar que tanto grupos pequenos ligados aos departamentos grandes, como grupos de pesquisa extensos, mesmo em departamentos de dimensões mais modestas, podem apresentar um número relativamente maior de interações[[8]](#footnote-8).

No que diz respeito à estrutura local, os coeficientes dos controles (DensUrb e CapHum) não foram significantes. Assim, os resultados obtidos neste modelo não permitem que se chegue a conclusões sobre a existência de associação entre a densidade urbana da região em que o grupo se localiza e a qualificação da mão de obra local com o número de interações dos grupos de pesquisa[[9]](#footnote-9).

Por fim, podem ainda ser encontradas algumas importantes diferenças entre as áreas de conhecimento. A *dummy* utilizada para a área de Engenharia apresenta coeficiente positivo e significante, o que mostra que grupos de pesquisa dessa área tendem a estabelecer mais interações com empresas. Esse resultado converge com outros trabalhos, como Schartinger et al. (2001) e Metcalfe (2003) que apontaram que a área de Engenharia tende a estabelecer relações mais próximas e frequentes com as empresas.

Por fim, em relação à *dummy* utilizada para a área de Ciências Agrárias (Agro) também apresentou coeficiente positivo e significante, o que mostra que os grupos de Ciências Agrárias apresentam maior número de interações com empresas relativamente às demais áreas. Esse resultado mostra uma característica importante da estrutura produtiva e do sistema de inovação no Brasil, como apontado por outros trabalhos realizados no Brasil (Suzigan et al., 2009; Suzigan & Albuquerque, 2011; Porto et al., 2011; e Chaves et al., 2012). Esses trabalhos ressaltam o importante papel da área de Ciências Agrárias no apoio às atividades inovativas das empresas no Brasil, com efeitos importantes para a competitividade do agronegócio brasileiro[[10]](#footnote-10).

1. **Considerações finais e implicações de políticas**

O papel e a importância das interações universidade-empresa já vêm sendo amplamente apontado pela literatura. Nas últimas décadas, a elevação da complexidade do conhecimento necessário para as atividades inovativas das empresas provocou um crescimento da importância do papel da universidade como fonte de novos conhecimentos para as firmas. Como resultado, tem-se assistido uma intensificação das formas de relacionamento entre a universidade e as empresas, como meio de compartilhamento dos conhecimentos entre os agentes envolvidos.

No entanto, uma lacuna que pode ser verificada na literatura é a ausência de trabalhos que avaliaram como as características dos agentes envolvidos nas relações entre universidade e empresas influenciam a forma e o número de interações. Assim, esse trabalho tem o intuito de contribuir com a melhor compreensão sobre como as características do grupo de pesquisa influenciam as interações universidade-empresa, de modo especial examinou-se o efeito da qualidade da pesquisa acadêmica e das dimensões do departamento e do grupo de pesquisa. Esse esforço foi realizado a partir da utilização de informações coletadas diretamente junto a grupos de pesquisa no Brasil que declaram que possuíam interações com as empresas.

Os principais resultados do trabalho mostram que a qualidade da pesquisa acadêmica realizada pelo grupo de pesquisa e a existência de um maior conjunto de capacitações no grupo de pesquisa e no departamento em que ele está ligado influenciam positivamente o número de interações que o grupo de pesquisa mantém com as empresas.

De fato, a qualidade da pesquisa acadêmica é uma das características que têm sido amplamente avaliadas pela literatura internacional (D’Este & Iammarino, 2010; Laursen et al., 2011). No entanto, essa dimensão pouco aparece nos trabalhos sobre as interações no Brasil, o que abre uma lacuna no debate sobre como a qualidade da pesquisa acadêmica influencia as interações das empresas com a universidade. Os resultados alcançados indicam que há uma influência positiva da qualidade da pesquisa acadêmica no número de interações dos grupos de pesquisa, o que indica que os grupos com melhor desempenho acadêmico interagem mais com empresas. Isso significa que a qualidade da pesquisa acadêmica é um dos fatores que influenciam o estabelecimento de relações entre o pessoal de P&D das empresas e os pesquisadores acadêmicos, tanto pela busca de benefícios de longo prazo, quanto de soluções para problemas produtivos de curto prazo, que subsidiam os processos inovativos.

O tamanho do grupo de pesquisa, e do departamento ao qual o grupo está vinculado, também influenciam positivamente as interações com empresas, o que mostra que grupos de pesquisa maiores, e em departamentos maiores, tendem a interagir mais com empresas. A principal razão para isso é que a estruturas mais amplas de pesquisadores, de laboratórios de pesquisa e de pessoal de apoio são fatores importantes para a manutenção de relações de colaboração com as empresas, o que denota a importância das capacitações mais amplas, e mais diversificadas, do grupo de pesquisa.

Ainda, os resultados alcançados mostram que existem diferenças importantes entre as áreas de conhecimento. Os grupos de pesquisa das áreas de Engenharias e Ciências Agrárias apresentam maior número de interações que os demais. No caso das Engenharias, a natureza dos processos de investigação realizados nessa disciplina mostra que os grupos de pesquisa tendem a se localizar mais próximos das empresas. Já no caso das Ciências Agrárias, pode ser apontada uma importante especificidade da estrutura produtiva e do sistema de inovação no Brasil, em que o agronegócio aparece com grande destaque e a pesquisa acadêmica exerce importante papel de suporte à competitividade das empresas.

Esses resultados devem ser analisados de forma condizente com a estrutura produtiva e de pesquisa no Brasil e podem servir como subsídio para uma discussão sobre as implicações de políticas de apoio às atividades inovativas no Brasil, especialmente no que diz respeito ao fomento de colaborações dos grupos de pesquisa, que precisam levar em conta essas especificidades. Como aponta Meltcalfe (2003), as políticas públicas de estímulo às atividades inovativas devem ter como base a busca pela solução de lacunas de conhecimento que possam a vir a fomentar a inovação nas empresas, além do reforço do conhecimento mútuo e na remoção das barreiras que surgem devido as diferentes missões entre órgãos públicos e privados. Segundo o autor, a política pública só pode ser efetiva se for guiada pela natureza dos atores e as atividades desenvolvidas. Além disto, a formação de redes de conhecimento para a sustentação do processo de aquisição de conhecimento deve ser um dos pilares para a criação de base para as atividades inovativas, levando em conta a natureza distinta de cada área de conhecimento.

Nesse contexto, implicações de políticas podem ser derivadas dos resultados alcançados nesse trabalho. Em primeiro lugar, pode-se verificar que a qualidade acadêmica é elemento crucial para estímulo às interações universidade-empresa. Parece claro que as empresas procuram conhecimentos em universidades que apresentam bom desempenho acadêmico. Assim, polos de excelência em distintas áreas de conhecimento devem ser estimulados de forma a produzir conhecimento de ponta que permita uma maior interlocução entre academia e setor produtivo, uma vez que, a universidade é comprovadamente um agente externo à firma que pode fomentar aprendizado de distintas formas. As redes informais também devem ser estimuladas já que se configura como uma oportunidade de troca de conhecimento mútuo entre trabalhadores e pesquisadores o que acaba por reforçar a qualidade da pesquisa acadêmica através da fertilização cruzada (*cross-fertilization*).

Adicionalmente, tanto a estrutura dos departamentos como dos grupos de pesquisa influenciam na capacidade dos grupos de pesquisa em interagir com empresas. Portanto, pode-se sugerir que as políticas públicas precisam lidar com essas duas dimensões, qualidade e estrutura, para o aumento do número de interações universidades-empresa e de sua efetividade. Quanto à qualidade acadêmica, parece oportuno tecer políticas diferentes para os polos de excelência acadêmica e os centros de menor relevância. De modo similar, as políticas também precisam lidar de modo diferente com grupos com muitos integrantes e com grandes departamentos universitários, uma vez que possuem melhores estruturas e capacitações que facilitam um maior número de interações.

Ainda que os resultados encontrados sejam auspiciosos, parece necessário aprofundar em alguns pontos na agenda de pesquisa futura sobre o tema. Um primeiro ponto trata-se analisar as características das empresas que interagem com a universidade, como seu tamanho, o setor industrial e a dimensão dos esforços internos de P&D, uma vez que as interações se conformam de modo diferente de acordo com as necessidades e capacitações das firmas. Além disso, também parece oportuno aprofundar a investigação de quais os benefícios e dificuldades enfrentados pelos grupos de pesquisa para interagir com a universidade, de modo a compreender eventuais obstáculos que podem dificultar o estabelecimento de um número mais expressivo de interações das empresas com a universidade.

**Referências Bibliográficas**

ABRAMOVSKY, L.; HARRISON, R.; SIMPSON, H. (2007) University Research and the Location of Business R&D. *The Economic Journal* 117: 114–141

ARZA, V.; VAZQUEZ, C. (2010) Interactions between public research organizations and industry in Argentina. *Science and Public Policy* 37(7): 499–511

BEKKERS, R.; BODAS FREITAS, I.M. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy* 37: 1837–1853.

BISHOP, K.; D’ESTE, P.; NEELY, A. (2011) Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity. *Research Policy* 40: 30–40

CHAVES, C.V.; CARVALHO, S.S.M.; SILVA, L.A.; TEIXEIRA, T.C.; BERNARDES, P. (2012) The point of view of firms in Minas Gerais about the contribution of universities and research institutes to R&D activities. *Research Policy* 41: 1683–1695

COHEN, W.; NELSON, R.; WALSH, J. (2002) Links and impacts: the influence of public R&D on industrial research. *Management Science* 48: 01–23

D’ESTE, P.; IAMMARINO, S. (2010) The spatial profile of university-business research partnerships. *Papers in Regional Science* 89(2): 335–351

D’ESTE, P.; PATEL, P. (2007) University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy* 36: 1295–1313

DE FUENTES, C.; DUTRÉNIT, G. (2012) Best channels of academia–industry interaction for long-term benefit. *Research Policy* 41(9), pages 1666-1682.

DURANTON, G.; PUGA, D. (2001) Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products. *The American Economic Review* 91(5): 1454–1477

FERNANDES, A.C.; CAMPELLO DE SOUZA, B.; STAMFORD SILVA, A.; SUZIGAN, W.; CHAVES, C.; ALBUQUERQUE, E. (2010) Academy-industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. *Science and Public Policy* 37(7): 485–498

GARCIA, R.; ARAÚJO, V.C.; MASCARINI, S.; SANTOS, E.G. (2011) Os efeitos da proximidade geográfica para o estímulo da interação universidade-empresa. *Revista de Economia (Curitiba)* 37(4): 307-330.

KLEVORICK, A.; LEVIN, R.; NELSON, R.; WINTER, S. (1995) On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. *Research Policy* 24: 185–205

LAURSEN, K.; REICHSTEIN, T.; SALTER, A. (2011) Exploring the effect of geographical proximity and university quality on university-industry collaboration in the United Kingdom. *Regional Studies* 45(4): 507–523

MANSFIELD, E.; LEE, J. (1996) The modern university: contributor to industrial innovation and receipt of industrial R&D support. *Research Policy* 25: 1047–1058

METCALFE, S. (2003) Equilibrium and evolutionary foundations of competition and technology policy: new perspectives on the division of labour and the innovation process. *Revista Brasileira de Inovação* 2(1): 111–146

MEYER-KRAHMER, F.; SCHMOCH, U. (1998) Science-based technologies: university–industry interactions in four fields. *Research Policy* 27 (8): 835–851

MOWERY, D.C.; NELSON, R.R.; SAMPAT, B.N.; ZIEDONIS, A.A. (2004) *Ivory Tower and Industrial Innovation -* University-Industry Technology Transfer Before and After the Bayh-Dole Act. Stanford University Press

NELSON, R. (1996) *Sources of economic growth*. Harvard University, Cambridge, Mass.

PERKMANN, M.; WALSH, K. (2009) The two faces of collaboration: impacts of university-industry relations on public research. *Industrial and Corporate Change* 18(6): 1033–1065

PERKMANN, M.; KING, Z.; PAVELIN, S. (2011) Engaging excellence? Effects of faculty quality on university engagement with industry. *Research Policy* 40: 539–552

PINHO, M. (2011) A visão das empresas sobre as relações entre universidade e empresa no Brasil: uma análise baseada nas categorias de intensidade tecnológica. *Revista de Economia (Curitiba)* 37(4): 279-306.

PORTO, G.S.; KANNEBLEY JÚNIOR, S.; SELAN, B.; BARONI, J.P.M.T. (2011) Rede de interações universidade-empresa no Brasil: uma análise de redes sociais. *Revista de Economia (Curitiba)* 37(4): 51–84

RAPINI, M.S.; ALBUQUERQUE, E.M.; CHAVES, C.V.; SILVA, L.A.; SOUZA, S.G.A.; RIGHI, H.M.; CRUZ, W.M.S. (2009) University-industry interactions in an immature system of innovation: evidence from Minas Gerais, Brazil. *Science and Public Policy* 36: 373–386

SCHARTINGER, D.; SCHIBANY, A.; GASSLER, H. (2001) Interactive relations between universities and firms: empirical evidence for Austria. *Journal of Technology Transfer* 26: 255–268

STORPER, M.; VENABLES, A.J. (2004) Buzz: face-to-face contact and the urban economy. *Journal of Economy Geography* 4(4): 351–370

STOKES, D. E. (2005) O Quadrante de Pasteur. A Ciência Básica e a inovação tecnológica. Ed. Unicamp, 1997.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E.M. (2011) The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. *Brazilian Journal of Political Economy* 31(1): 3–30

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E.; GARCIA, R.; RAPINI, M (2009) University and Industry Linkages in Brazil: Some Preliminary and Descriptive Results. *Seoul Journal of Economics* 22(4): 591–611

TORNQUIST, K.M.; KALLSEN, L.A. (1994) Out of the ivory tower: characteristics of institutions meeting the research needs of industry. *Journal of Higher Education* 65(5): 523–539

1. Esse *survey* foi realizado no âmbito da pesquisa “Interação de universidade e institutos de pesquisa com empresas no Brasil”, que teve apoio financeiro de diversas instituições de fomento. [↑](#footnote-ref-1)
2. A importância da universidade pode ser atestada pelos trabalhos que se alinham à abordagem dos Sistemas Nacionais de Inovação, que ressaltam o papel da universidade como um importante ator do sistema nacional de inovação (NELSON, 1996; MOWERY et al., 2004). [↑](#footnote-ref-2)
3. As características das empresas também são elementos importantes para a conformação de interações U-E, porém, esse trabalho possui como foco a análise das características da universidade, uma vez que, os dados disponíveis pelo *survey* permitem apenas inferir relações pelo lado das universidades. [↑](#footnote-ref-3)
4. A interação universidade-empresa foi tema de um número especial da Revista de Economia da UFPR (vol. 37, n. 4, 2011). [↑](#footnote-ref-4)
5. O tamanho do departamento foi definido como o número total de docentes em departamentos associados a programas de pós-graduação de uma mesma Instituição de Ensino Superior (IES) da CAPES em uma Área de Avaliação. Dada à impossibilidade de associar a uma área específica, excluíram-se os programas interdisciplinares. Para isso, utilizou-se a Instituição de Ensino Superior (IES) da CAPES que corresponde às específicas unidades e *campi* das universidades que possuem departamentos independentes e possuem ao menos um programa de pós-graduação. Por exemplo, no triênio analisado, para a CAPES, a Unicamp foi dividida em duas unidades de pós-graduação UNICAMP (para os departamentos em Campinas) e UNICAMP/Pi (para a unidade de Piracicaba). [↑](#footnote-ref-5)
6. As áreas do conhecimento foram definidas segundo a classificação utilizada pelo CNPq. As áreas “Engenharias”, “Ciências Agrárias” e “Ciências Exatas e da Terra” correspondem exatamente às Grandes Áreas definidas pelo CNPq. Já a área “Ciências Biológicas e da Saúde” agrega as áreas de Biológicas e Ciências da Saúde. Ainda, a área “Ciências Humanas”, aqui apresentada, inclui as áreas de Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e Linguística, Letras e Artes da divisão original do CNPq. [↑](#footnote-ref-6)
7. Há na literatura um amplo reconhecimento de que a concentração geográfica da universidade e das empresas é um fator de estímulo à interação universidade empresa (Mansfield & Lee, 1996; Laursen et al., 2011; D’Este & Iamarino, 2010). Além disso, autores como Storper & Venables (2004) e Duranton & Puga (2001) apontam que as grandes regiões urbanas possuem condições mais adequadas para a geração de inovações por conta da existência do intenso intercâmbio de informações e compartilhamento de conhecimentos, o que provoca efeitos de fertilização cruzada (“*cross-fertilization*”) entre os agentes locais. [↑](#footnote-ref-7)
8. A metodologia e os dados utilizados permitem apontar a existência de complementaridade entre o tamanho do grupo e do departamento. Porém, não é possível avaliar se a estrutura interna do grupo pode substituir a do departamento e vice-versa e em que medida isso pode ocorrer. [↑](#footnote-ref-8)
9. Deve-se apontar, no entanto, que outros trabalhos, como Garcia et al. (2011), tenham encontrado evidências empíricas importantes acerca do papel de fatores ligados à localização sobre a distância das interações entre a universidade e as empresas no Brasil. [↑](#footnote-ref-9)
10. Suzigan & Albuquerque (2011) mostraram, em perspectiva histórica, a importância da pesquisa acadêmica na área das Ciências Agrárias na construção de um conjunto de capacitações que sustentam as atividades das empresas no Brasil e a sua competitividade no mercado internacional. [↑](#footnote-ref-10)