

# ARTIGOS

# A LEI DA INOVAÇÃO E A RETOMADA DAS POLÍTICAS INDUSTRIAIS NO BRASIL: EVIDÊNCIAS POR MEIO DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

## **Rodrigo Milano de Lucena**

Doutorando em Economia do Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal Fluminense (PPGE-UFF). Mestre em Administração pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGAD-UFMS). Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). *E-mail:* milano.rodrigo@hotmail.com

## **Luís Abel da Silva Filho**

Doutor em Ciências Econômicas pelo Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE-Unicamp). Mestre em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Regional do Cariri (Urca). É Professor do Departamento de Economia da Universidade Regional do Cariri (Urca). *E-mail:* abeleconomia@hotmail.com

## **Edilson Santos Braga**

Aluno de graduação em Administração da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis. *E-mail:* bragasantos.edilson@gmail.com

## **Rômulo Bernardo dos Santos**

Mestrando em Economia pelo Programa em Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal Fluminense (UFF). Bacharel em Economia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). *E-mail:* romulobernardo@hotmail.com

## **Filipe de Castro Vieira**

Mestrando em Economia pelo Programa em Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal Fluminense (UFF). Bacharel em Economia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). *E-mail:* filipevieiraufrrj@gmail.com

## Resumo

As relações entre as universidades e o setor produtivo de um país são resultados de políticas de inovação e trazem ganhos de competitividade resultantes dos avanços em ciência e tecnologia que esses referidos relacionamentos geram na economia. Diante disso, objetiva-se caracterizar a evolução dos tipos de relacionamento e remunerações entre grupos de pesquisa e empresas no Brasil, nos anos de 2004 e 2010, já que este foi o período marcado pela retomada das políticas industriais brasileiras. Para tanto, foram utilizados dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), plano tabular dos referidos anos e aplicados métodos estatísticos não paramétricos de Análise de Componentes Principais e Análise de Cluster, a fim de verificar alguns padrões de comportamentos ou tendências de mudanças. Os resultados sugerem que os tipos de relações e remunerações entre universidades e empresas podem ser resumidos em dois principais componentes: há indícios de que a Lei da Inovação pode ter auxiliado na formação do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro, mas não foram encontrados padrões de mudanças significativos no processo de desconcentração desses relacionamentos.

**Palavras-chave:** Relação universidade-empresa; Políticas de inovação; Brasil.

## 1

## INTRODUÇÃO

Em um contexto de profundas mudanças estruturais vivida pela sociedade industrial, a economia do conhecimento coloca como variáveis-chave, indispensáveis para o desempenho inovador, as atividades de ciência e tecnologia, vinculadas principalmente aos processos de interação entre os agentes, formando um Sistema Nacional de Inovação (MOTTA, 1999).

O referido sistema se relaciona com o desenvolvimento produtivo criando capacidade de inovar. Todavia, o setor produtivo depende de investidas do Estado que são nitidamente notadas por meio das políticas industriais. Gadelha (2016) afirma que políticas dessa natureza se constituem de um complexo de instrumentos orientados à alteração estrutural produtiva de um país, incidindo sobre seu crescimento, sobretudo no quesito da estruturação industrial e inovação, causando impactos tanto na qualidade e competitividade quanto na eficiência produtiva. Contudo, ainda conforme o autor, esse conjunto de instrumentos e seus efeitos são partes essenciais e indispensáveis de uma política nacional de desenvolvimento econômico social.

No que se refere à política industrial, Ferraz, Paula e Kupfer (2002, p. 545) esclarecem como sendo “o conjunto de incentivos e regulações associada a ações públicas, que podem afetar a alocação inter e intraindustrial de recursos, influenciando a estrutura produtiva, patrimonial e o desempenho dos agentes econômicos em um determinado espaço nacional”. Coronel, Azevedo e Campos (2014), sintetizam que políticas industriais são mecanismos e ações auferidos por países com objetivos de fomentar o setor industrial e aumentar as taxas de crescimento econômico. Ou seja, são instrumentos dos quais os países se valem para potencializar setores econômicos, possibilitando, assim, seu crescimento.

Ressalta-se, portanto, que a seleção dos instrumentos e o tipo de política adequada deve ser em consonância com o setor econômico que se quer fomentar. Dessa forma, entre os diversos tipos de política industrial, destacam-se as políticas voltadas para a capacidade de inovação das empresas, colocadas por autores como Nelson e Winter (2005) e Mowery *et al.* (2004) como investidas do Estado para a formação de um Sistema Nacional de Inovação. Nesse contexto, torna-se relevante o estudo das relações entre universidades e empresas que podem fomentar a criação desse Sistema de Inovação valioso para a competitividade econômica de uma nação.

De acordo com Nascimento (2011), a universidade influencia diretamente o processo de inovação por meio de um procedimento dinâmico de interação com as empresas. Para o autor, essas interações ocorrem, por exemplo, quando as empresas buscam conhecimentos especializados ou quando não possuem capacidade ou políticas voltadas a P&D. Todavia, as relações entre universidades e empresas tornam-se ricas para todos os envolvidos. Do lado empresarial, estes podem ter acesso às novas tecnologias que podem reduzir custos e ganhar competitividade. Do lado acadêmico, o estímulo por parte das empresas faz com que as pesquisas sejam aprimoradas e otimizem a utilização de recursos públicos voltados para este fim (ARAUJO *et al.*, 2015; AGUIAR-DÍAZ *et al.*, 2016).

Na visão desses autores, as relações entre as universidades e o setor produtivo não acontecem de forma espontânea, é necessário que o Estado prepare, por meio de ações específicas, o ambiente institucional para que essas relações ocorram. Muitas dessas ações que o Estado realiza podem ser visualizadas pelas políticas voltadas para a inovação, principalmente quando aproxima o setor produtivo da pesquisa e desenvolvimento.

No tocante às principais políticas de inovação brasileira voltadas à relação universidade-empresa, que surgiram nos últimos anos, pode-se destacar a

criação dos Fundos Setoriais, a Lei do Bem, os programas de financiamento e subsídios econômicos às empresas pela Finep e pelo BNDES até o mais recente arcabouço institucional da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), em 2012/2015 (BASTOS; BRITTO, 2017). Também colocada como um marco nesse contexto, foi promulgada a Lei da Inovação 10.973/2004, que dispõe sobre incentivos à inovação, à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências (BRASIL, 2004). Porém, nota-se que tais esforços voltaram a ser colocados na agenda de governo somente a partir do final da década de 1990, evidenciando o atraso brasileiro no tocante às políticas industriais.

Tendo em vista o dispositivo legal, pode-se inferir que o principal ponto desse conjunto de políticas é fomentar a criação de um ambiente econômico que considere a geração de ciência e tecnologia como chave para ganhos de competitividade industrial no país. Sendo assim, dentre os diversos objetivos dessas políticas, pode-se encontrar, também, a necessária redução das desigualdades regionais no que tange aos processos de inovação e na relação entre universidades e empresas.

Tão relevante é a aproximação de centros de pesquisa com o meio produtivo que o CNPq divulga (quase sempre, numa frequência bianual) o censo do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq. Ou seja, um retrato de quem são; onde se encontram; o que estão fazendo; e o que produziram científica e tecnologicamente os grupos de pesquisa das instituições científicas e tecnológicas brasileiras (CNPq, 2018).

As informações contidas no Diretório dizem respeito aos recursos humanos constituintes dos grupos (pesquisadores, estudantes, técnicos); às linhas de pesquisa em andamento; às especialidades do conhecimento; aos setores de aplicação envolvidos; à produção científica; tecnológica e artística; e às parcerias estabelecidas entre grupos e instituições, sobretudo com empresas do setor produtivo. Por meio desses dados, é possível traçar um perfil da pesquisa brasileira, bem como os tipos de relações que as instituições de pesquisa possuem com o meio empresarial, podendo servir de ferramenta para o estudo de políticas públicas voltadas ao setor (CNPq, 2018).

Diante dessa contextualização, o objetivo deste artigo é discutir o comportamento dos tipos de relacionamentos e remunerações entre empresas e os grupos de pesquisas no Brasil, após a Lei da Inovação. Tal busca reflete o questionamento central desta pesquisa: Quais mudanças ocorreram nos padrões de relacionamento entre empresas e grupos de pesquisa no Brasil após a Lei da Inovação?

A pesquisa tem como hipótese que as políticas industriais brasileiras, resumidas na Lei da Inovação criada no Governo Lula, permitiram que os tipos de relacionamentos entre universidades e empresas se tornassem mais homogêneos nos estados brasileiros.

Dessa forma, este artigo está assim estruturado: além desta introdução, com um referencial teórico, baseado na relação universidade-empresa e grupos de pesquisa; a segunda seção apresenta a discussão teórica acerca da relação universidade-empresa e o papel do Estado na política industrial no Brasil; na terceira seção, apresentam-se os procedimentos metodológicos adotados; na quarta seção, discute-se os resultados e discussões alcançados; por fim, tecem-se as principais conclusões do trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste artigo está estruturado a partir de duas subseções: Relação universidade-empresa e o papel do Estado no Brasil e definições para os grupos de pesquisas. Na primeira subseção, aborda-se o contexto da formação do Sistema Nacional de Inovação e o papel dos governos no fomento dessa formação. A segunda subseção aborda o grupo de pesquisa e sua relevância para os institutos de pesquisas e a relação com o meio produtivo.

### ■ 2.1 Relação universidade-empresa e o papel do Estado no Brasil

A parceria entre universidades e empresas é um processo recente, oriundo do avanço da globalização que vem transformando hierarquias e hegemonias sociais e institucionais, sendo as universidades instituições-chave nesse processo (ZELEZA, 2005). O aumento das relações entre universidades e empresas, em uma sociedade, conduz os avanços para o desenvolvimento de tecnologia e inovação, aumentando a competitividade de uma nação (RAPINI; RINGHI, 2007). Isso ocorre por meio de processos bilaterais de transmissão de tecnologia e conhecimento, sejam eles via contratos ou parcerias.

Assumindo-se esse pressuposto e tendo em vista que é cada vez mais atual o cenário de competitividade global e de reconfiguração de negócios por meio da geração de novos produtos e processos, infere-se que essas transformações,

geralmente se dão pelas contratações de mão de obra qualificada para gerar pesquisa na companhia ou com parcerias entre universidades e centros de pesquisas (SANTOS *et al.*, 2009).

Apesar de burocrático, as parcerias entre empresas e universidades vêm sendo seladas ao longo dos anos. Já no período pós-guerra as universidades foram chamadas a exercer papel mais direto na inovação industrial pelo mundo. Nos Estados Unidos, com propósito militar, foram criados institutos nas áreas de engenharia, voltados ao desenvolvimento tecnológico, aumento de financiamento público à pesquisa acadêmica, refletindo em uma expansão das atividades de pesquisas realizadas nas instituições de ensino superior. Na Bélgica, em 1947, promoveu-se a criação de instituições voltadas à pesquisa aplicada e ligadas a uma ou mais universidades (GIULIO, 2008).

No Brasil, o primeiro esforço de industrialização foi concentrado no governo Kubitschek, entre os anos de 1956 e 1961, marcado pelo intitulado Plano de Metas com o objetivo de acelerar a integração territorial no setor de energia e a indústria de consumo de bens duráveis. Porém, mesmo que relevante para o setor industrial, não houve grandes alterações no campo social, muito menos para a formação de um Sistema de Inovação, através do crescimento da participação das universidades (BIANCARELLI, 2014).

A primeira iniciativa de parceria no Brasil iniciou-se na década de 1970, envolvendo a Universidade de São Paulo (USP) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), relacionada ao *hardware* do primeiro computador nacional. Nessa mesma década, em 1973, foi criada a Digibrás, *holding* estatal, visando a promoção da indústria brasileira de computadores. Percebe-se que, a partir da década de 1970, com a primeira iniciativa de parceria, surgem novos padrões de competitividade induzindo as empresas a formar parcerias com setores como as universidades que até então eram desconhecidas ou rejeitadas pelo empresariado. Esse contexto é marcado pela tentativa de o governo militar promover mudanças significativas na estrutura produtiva, tornando mais densa a estrutura industrial com a consolidação de setores como a agroindústria, mineração e metalurgia dos não ferrosos, da petroquímica, alguns bens de capital e eletrônicos, mesmo que insipiente pelo contexto externo apresentado na época (GIULIO, 2008; VELHO, 1996; CANO; SILVA, 2010; BIANCARELLI, 2014).

Sob essa nova configuração, o Governo Federal veio a intervir, em 1980, com o programa de Inovação Tecnológica no âmbito do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Porém, foi somente em 1990 que a Política Industrial e do Comércio Exterior tomou como relevante

a associação de empresas e universidades na modernização tecnológica do parque industrial nacional e no aumento da participação do setor privado nos investimentos em C&T (GIULIO, 2008).

Ainda que se tenha as evidências da importância das contribuições governamentais na relação universidade e empresa, percebe-se que, no Brasil, as investidas do governo vieram depois da necessidade apontada pelo setor produtivo de realizar parcerias com universidades e institutos de pesquisa. Todavia, mesmo com essa sinalização apontada pelo setor produtivo, houve um grande intervalo nessas políticas industriais na história da economia brasileira. Ressalta-se, aqui, que muitos fatores não só contribuíram, mas explicam a entrada do governo somente a partir dos anos 1980, a exemplo da crise da dívida e a inflação elevada e crescente, que eram problemas graves a serem superados pela economia brasileira da época.

Além dos pontos ressaltados anteriormente e entre outras evidências históricas, como, por exemplo, a disparidade temporal da industrialização brasileira e o desenvolvimento tecnológico científico no Brasil, conforme aponta Ortega *et al.* (2014), percebe-se o atraso da formação do Sistema Nacional de Inovação brasileiro. Ainda nessa linha de falha, o período que vai do início dos anos 1980 até os anos 2000 apresentou uma lacuna temporal na política industrial e de inovação brasileira, o que mostra a falta de planejamento de longo prazo do país para o setor (SZAPIRO *et al.*, 2016).

No entanto, com a necessidade das indústrias em incrementar sua política de inovação, necessitando-se cada vez mais investir em pesquisa e desenvolvimento, o Governo Federal, juntamente com os ministérios do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, da Fazenda, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia, lançaram, em 26 de novembro de 2003, as “Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior” (PITCE), com o objetivo de aumentar a eficiência econômica, o desenvolvimento e a difusão de tecnologias do país, visando um crescimento de forma sustentável, com a melhoria do bem-estar e da distribuição de renda à população.

Nas diretrizes são explicitadas a importância da inovação como fator-chave para o crescimento da competitividade industrial e nacional, orientada aos padrões de competitividade internacional e apoio a programas de investimento em P&D&E (pesquisa, desenvolvimento e engenharia). Esse cenário está de acordo com o nacional desenvolvimentismo verificado nos países da América Latina a partir da década de 1980, deslocando o poder econômico e político na direção da política industrial em detrimento dos grandes proprietários de terras e recursos naturais (OLIVEIRA, 1981 *apud* GONÇALVES, 2012).

A partir disso, foi criada a Lei de Inovação, Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que é a lei que regulamenta as universidades, institutos de pesquisa e empresas como âmbitos produtivos de inovação e tecnologia.

Assumindo seu papel fundamental e com o objetivo de encontrar formas para facilitar a entrada da indústria local em novos setores e promover o desenvolvimento nacional, o Estado constrói vantagens competitivas com dotações institucionais e políticas industriais a fim de alavancar sua gama de produtos (EVANS, 2004).

Contudo, apesar de todo o esforço das agências de fomento do Governo Federal em atribuir uma importância à inovação, os pressupostos básicos do comportamento do pesquisador, pautado em valores tradicionais da comunidade científica e que moldam sua formação, ainda direcionam seus objetos de pesquisas para a ciência pura em detrimento da pesquisa aplicada (MOREIRA, 2008). A partir desse fato, mostra-se importante a relação entre o meio acadêmico e o setor produtivo, com o objetivo tanto de trazer a ciência para atendimento efetivo das necessidades das empresas como para transferir tecnologias já desenvolvidas pelas universidades para o setor produtivo.

Nesse sentido, de acordo com Velho (1996), tem-se um esquema analítico, baseado nas opiniões de John Ziman (1990), em que existem dois modelos ideais de pesquisadores situados em polos opostos na carreira científica: os Savant (palavra associada a busca de conhecimento), com atuação direta nas universidades ou nas instituições acadêmicas de pesquisa, com valores estabelecidos por Merton, que são comunabilidade, universalidade, desinteresse, originalidade e ceticismo; em outro polo, os QSEs (*qualified scientists and engineers*), cientistas que trabalham nos laboratórios de empresas, engenheiros e cientistas qualificados, fundamentando-se nos valores de Ziman, como propriedade, localismo, autoritarismo, encomendas e especialização. Independentemente do modelo ao qual o pesquisador está inserido, a Lei da Inovação tenta fomentar ambos os lados, tanto o do pesquisador vinculado à universidade quanto o do pesquisador independente ou empregado em uma empresa, para que ambas as atividades sejam bem aproveitadas na economia.

No tocante à remuneração, Rapini, Oliveira e Silva (2016) tentaram identificar as formas de remuneração provenientes da relação entre grupos de pesquisa e empresas. Os dados coletados demonstraram uma frequência predominante de remuneração do tipo “transferência de recursos financeiros e materiais entre as partes”. No entanto, foram também relevantes as remunerações relacionadas a bolsas e transferência de pessoal, recompensas referentes à geração e troca de conhecimento resultante da interação.

No que tange às interações entre esses fatores, foram inventariados 14 tipos mais habituais de relacionamentos, sendo estes bidirecionais. Ou seja, com interações entre grupos de pesquisa às empresas e as empresas aos grupos de pesquisa. Referente às remunerações, estão disponíveis 10 categorizações das formas mais tradicionais de remuneração, que não só se expressam por remunerações financeiras, mas também pela disponibilização de recursos humanos e materiais. Para a finalidade deste artigo, utilizou-se apenas as relações das empresas aos grupos de pesquisa.

## ■ 2.2 Grupos de pesquisa e sua relevância

A infraestrutura da pesquisa brasileira é bem heterogênea e possui instituições de diversos tipos, tais como universidades públicas, privadas e centros de pesquisa. Essa heterogeneidade reflete um número grande de possíveis tipos de relacionamentos com empresas. Porém, essas empresas ainda têm um relacionamento restrito com as atividades inovadoras e com a capacidade interativa dos centros de pesquisas, com exceção de alguns casos de sucesso. Portanto, a relação entre universidades e empresas precisa ser maior do que simplesmente consultorias, contratação de recém-graduados e pós-graduados e das demais atividades tradicionais, para que essa relação acarrete em benefícios socioeconômicos (ALBUQUERQUE, 2003; ALBUQUERQUE *et al.*, 2005; RAPINI; RIGHI, 2007; RAPINI; OLIVEIRA; SILVA, 2016; GONÇALO; ZANLUCHI, 2011; PARANHOS; HASENCLEVER, 2009).

Com relação às universidades brasileiras, os grupos de pesquisas são unidades básicas de ciência da instituição, organizadas para que pesquisadores possam compartilhar e complementar recursos humanos e materiais, possuindo um objetivo comum de desenvolver ciência e tecnologia, sempre trabalhando em modelos de projetos específicos (WANG; HICKS, 2015; QIAN, 2016; AGUIAR-DÍAZ *et al.*, 2016).

Os grupos de pesquisa possuem algumas funções na sociedade, como distribuir fundos de pesquisa; facilitar o acesso para veículos de publicação; atrair estudantes de pós-graduação; desenvolver heterogeneidade complementar; oportunizar redes de contatos; evidenciar e disseminar conceitos e novidades (DE HAAN; LEEUW; REMERY, 1994). Porém, não é fácil fazê-lo. De acordo com os resultados da investigação de Suzigan *et al.* (2011), baseados no *Survey Brasil*, foi detectado que as instituições brasileiras precisam, ao mesmo tempo, conhecer as tecnologias geradas pelos países centrais e se adaptar a uma certa velocidade às demandas por parte do setor produtivo.

Portanto, mesmo que essenciais, os grupos de pesquisa ainda possuem uma relevância restrita no Sistema Nacional de Inovação brasileiro, apesar de seu caráter multifacetado e do expressivo crescimento nos últimos anos (BRITTO; BASTOS, 2017). Ou seja, no Brasil, ainda há uma baixa interatividade entre as empresas e universidades, causada principalmente pelo fato de a indústria estar bastante focada em setores de baixa intensidade tecnológica e que, portanto, demandam muito pouco conhecimento produzido pelas instituições de pesquisa (NEGRI, 2012).

Ainda, de acordo com Negri (2012), a interação entre instituições científicas, tecnológicas e empresas pode também ser explicada pelas características da infraestrutura da pesquisa. De acordo com seu estudo, em laboratório de institutos específicos, a autora chegou à conclusão de que as produções científicas (artigos publicados) estão negativamente correlacionadas com a probabilidade de prestar serviços às empresas, ou seja, sugerem-se que os artigos científicos (que possuem alto grau de descoberta científica) geralmente não agregam muito para as parcerias dos institutos com as empresas. Portanto, há um *tradeoff* entre parceria e publicação científica, corroborando, assim, que as parcerias com empresas são geralmente para atividades de baixa intensidade tecnológica.

Em suma, Ortega *et al.* (2014) dizem que além da relação entre universidades e empresas ser recente no histórico brasileiro, ainda existem muitas limitações quanto ao compartilhamento de informações entre tais entidades, com isso, muitos incentivos nacionais foram criados com vistas a estimular esse processo de troca de informações entre tais entidades. Todavia, ressalta-se que, embora os investimentos em pesquisas científicas tenham aumentado nos últimos anos, o que tem garantido ao Brasil uma ascendência no tocante à quantidade, há diversas discussões a respeito da qualidade e da relevância efetiva dessas pesquisas na sociedade, inerente a isso tem-se a falta de cooperação do setor produtivo e a falta de visão e consciência da sociedade sobre a importância das pesquisas, bem como os produtos gerados a partir daí (TRENTIN; ROCHA; SILVA, 2018).

### 3

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho partiu dos dados de tipos de relacionamento e tipos de remuneração das relações entre grupos de pesquisas e empresas do diretório de grupos de pesquisa do CNPq (plano tabular) dos estados brasileiros dos anos

de 2004 e de 2010. A escolha dos anos se deu por dois motivos: em 2004 foi promulgada a Lei da Inovação no país e tentou-se, por meio da análise, apresentar a realidade das relações entre universidades e empresas no ano de promulgação da lei, considerada como uma política de inovação de fomento a esse tipo de relacionamento. O ano de 2010 foi opção dos pesquisadores por contemplar o último ano do Governo Lula que reinseriu a questão de políticas industriais na agenda de governo.

O plano tabular objetiva estabelecer o perfil da pesquisa no Brasil em termos quantitativos, estando organizado em tabelas cujas configurações e visualização são realizadas dinamicamente pelo usuário (CNPq, 2018). A utilização do censo de 2010 através do plano tabular é justificada pelo fato de que o cruzamento de dados entre os grupos de pesquisas e as empresas dos estados brasileiros pode ser feito de maneira mais rápida, e, como o censo 2010 possui um conjunto de informações mais extensas, optou-se por essa base de dados.

Os tipos de relacionamento e remuneração que foram utilizados no trabalho podem ser resumidos nos quadros a seguir.

### Quadro 1

#### Tipos de relacionamento entre empresas e grupos de pesquisa mensuradas pelo DGP (CNPq, 2018)

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

Fonte: CNPq, 2018.

- *A lei da inovação e a retomada das políticas industriais no Brasil: evidências por meio da relação universidade-empresa*, Rodrigo Milano de Lucena, Luís Abel da Silva Filho, Edílson Braga dos Santos, Rômulo Bernardo dos Santos, Felipe de Castro Vieira

## Quadro 2

### Tipos de remuneração das relações entre empresas e grupos de pesquisa mensuradas pelo DGP (CNPq, 2018)

Rem1	Transferência de recursos financeiros do parceiro para o grupo
Rem2	Transferência de recursos financeiros do grupo para o parceiro
Rem3	Fornecimento de bolsas para o grupo pelo parceiro
Rem4	Parceria sem a transferência de recursos de qualquer espécie envolvendo exclusivamente relacionamento de risco
Rem5	Transferência de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo
Rem6	Transferência de insumos materiais para as atividades do parceiro
Rem7	Transferência física temporária de recursos humanos do parceiro para as atividades de pesquisa do grupo
Rem8	Transferência física temporária de recursos humanos do grupo para as atividades do parceiro
Rem9	Parceria com transferência de recursos de qualquer espécie nos dois sentidos
Rem10	Outras formas de remuneração que não se enquadrem em nenhuma das anteriores

Fonte: CNPq, 2018.

O trabalho utilizou análise multivariada de dados: Análise de Componentes Principais (ACP) e *Cluster*. A ACP permite converter um número determinado de variáveis possivelmente correlacionadas entre si em outro conjunto de valores de variáveis, que não estejam correlacionadas entre si. Essas últimas variáveis são denominadas componentes principais e são formadas de maneira a obter o máximo de variância das variáveis originais, e a comunalidade extraída representa a proporção da variância dessa variável que é explicada pelos componentes principais. Além disso, a partir da extração da matriz rotacionada, consegue-se obter as características de cada componente principal. Ou seja, quais variáveis melhor explicam os componentes principais (HAIR *et al.*, 2005). Portanto, essa técnica foi utilizada para tentar resumir os tipos de relacionamentos e remunerações entre empresas e grupos de pesquisa dos estados brasileiros e é amplamente utilizada quando se pretende reduzir o número de variáveis que apresentam correlação entre elas.

Esse método tem por base encontrar os autovalores e autovetores da matriz de covariância dos dados e, com esse resultado, poder realizar a redução dimensional dos dados e analisar os padrões principais de variabilidade presentes (ANTON; RORRES, 2004).

A fórmula para encontrar a covariância para dados de dimensão 2 (isto é, X e Y) é a seguinte:

$$\text{cov}(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n [X_i - \bar{X}] \cdot (Y_i - \bar{Y})}{n} \quad (1)$$

Se os dados tiverem mais de duas dimensões, é necessário ter a covariância entre cada par de dimensões, exigindo assim uma matriz de covariância:

$$\text{matrix}_{\text{cov}} = \begin{pmatrix} \text{cov}(x, x) & \text{cov}(x, y) & \text{cov}(x, z) \\ \text{cov}(y, x) & \text{cov}(y, y) & \text{cov}(y, z) \\ \text{cov}(z, x) & \text{cov}(z, y) & \text{cov}(z, z) \end{pmatrix} \quad (2)$$

Diz-se que um vetor  $v$  é um autovetor de uma matriz quadrada  $M$  se  $M \bar{v}$  resulta num múltiplo de  $v$ , ou seja,  $\bar{\lambda}v$ . Nesse caso,  $\bar{\lambda}$  é chamado autovalor de  $M$  associado ao autovetor  $\bar{v}$ .

Para as matrizes  $2 \times 2$  e  $3 \times 3$ , os autovalores podem ser calculados usando a equação característica de  $M$ :

$$\det(M - \lambda \cdot I) = 0 \quad (3)$$

Onde  $I$  é a matriz identidade,  $M$  é a matriz dada e os escalares não nulos,  $\bar{\lambda}$ , que a solucionam serão os autovalores.

Equivalentemente, os autovetores associados aos autovalores serão os vetores não nulos no espaço solução de  $\bar{\lambda}I - M)v = 0$ .

No caso de dimensões maiores, o usual é aplicar um algoritmo numérico iterativo.

Posterior a análise de componentes principais, aplicou-se uma análise de *cluster* que objetiva agrupar um determinado número de indivíduos em classes, de modo que cada classe formada seja internamente homogênea (perda mínima de variância e que explique a maior quantidade de informação possível), e que as variadas classes formadas sejam heterogêneas entre si (HAIR *et al.*, 2005). Para que a análise ficasse mais visual, os resultados foram plotados em

- *A lei da inovação e a retomada das políticas industriais no Brasil: evidências por meio da relação universidade-empresa*, Rodrigo Milano de Lucena, Luís Abel da Silva Filho, Edílson Braga dos Santos, Rômulo Bernardo dos Santos, Felipe de Castro Vieira

mapas, evidenciando as classes de estados brasileiros criadas pela análise que possuem características semelhantes.

No caso deste artigo, foi utilizado o método hierárquico e para isso é necessária uma medida de distância para agrupar objetos semelhantes. Utiliza-se então a distância euclidiana calculada pela expressão (HAIR *et al.*, 2005):

$$d(i, j) = \sqrt{|x_{i_1} - x_{j_1}|^2 + |x_{i_2} - x_{j_2}|^2 + \dots + |x_{i_n} - x_{j_n}|^2} \quad (4)$$

Através dessa distância calculada e do dendrograma resultante da análise, pode-se resumir as variáveis nos agrupamentos, ou *clusters*. O número de agrupamentos faz parte da análise do resultado, isto é, o método faz diversas partições e a melhor escolha é feita pelo analista, buscando representar melhor os dados da amostra de acordo com a realidade e os estudos teóricos.

A plotagem do mapa foi realizada com a combinação dos resultados das duas técnicas de análise (ACP e *Cluster*), com os arquivos cartográficos do território brasileiro, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Todas as três fases da análise (ACP, *Cluster* e plotagem do mapa) foram realizadas no *software* R, com os pacotes: *vegan*, *lattice*, *WriteXLS*, *XML*, *Rcurl*, *maptools*, *RColorBrewer*, *maps*, *leaflet*.

## 4

### APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Num breve panorama da produção de ciência e tecnologia, baseado nos dados do Diretório de Pesquisa do CNPq, observa-se que houve pequenos indícios de desconcentração regional com relação ao número de produção bibliográfica. Em 2004, cerca de 55% da produção bibliográfica estava na região Sudeste e em 2010 esse número caiu para 50%. Em 2004, só o estado de São Paulo possuía 34% da produção bibliográfica do país, caindo para 28% em 2010.

Já com relação aos tipos de relacionamento entre empresas e institutos de pesquisa, não se observa tal fato, visto que, em 2004, 44% dos relacionamentos estavam na região Sudeste e assim se mantiveram em 2010, novamente com o destaque para o estado de São Paulo, que possui 20% desse total.

Diante desse panorama, infere-se que a pesquisa e o desenvolvimento brasileiros podem estar se desconcentrando no país, como resultado de políticas voltadas para a ciência e tecnologia do Governo Lula, tais como: Reuni e PITCE, entre outros, mas que não impactaram significativamente nas relações entre os agentes do Sistema de Inovação. O possível cenário é de que as pesquisas nas universidades espalhadas pelo país tiveram uma melhora, mas, quando as empresas buscam acesso a novas tecnologias, estas ainda buscam nas universidades mais tradicionais do território nacional, que estão concentradas no Sudeste do país.

Após a coleta de dados, algumas formatações e filtros, foi efetuada uma Análise de Componentes Principais com a intenção de agrupar os diversos tipos de relacionamentos e remunerações encontrados. Tanto no resultado de 2004 como no de 2010 foram gerados dois componentes principais que explicam cerca de 84% da variância dos dados. A seguir, um quadro comparativo da divisão dos agrupamentos.

### Quadro 3

#### Resultado da análise de componentes principais para os dados de relacionamento e remuneração entre empresas e grupos de pesquisa dos anos de 2004 e 2010

2004	
Fator 1 (ACP1)	Rel1, Rel2, Rel7, Rel9, Rel12, Rem1, Rem3, Rem5, Rem10
Fator 2 (ACP2)	Rel3, Rel4, Rel5, Rel6, Rel8, Rel10, Rel11, Rel13, Rel14, Rem2, Rem4, Rem6, Rem7, Rem8, Rem9
2010	
Fator 1 (ACP1)	Rel3, Rel4, Rel5, Rel6, Rel8, Rel11, Rel13, Rel14, Rem2, Rem6, Rem7, Rem8, Rem9
Fator 2 (ACP2)	Rel1, Rel2, Rel7, Rel9, Rel10, Rel12, Rem1, Rem3, Rem4, Rem5, Rem10

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa (2018).

Pode-se notar que, com exceção de poucas variáveis, os componentes ficaram muito próximos entre os anos de 2004 e 2010. Porém, em uma ordem inversa: o componente 1 (ACP1) do ano de 2004 assemelha-se ao componente 2 (ACP2) do ano de 2010.

A diferença entre a classificação ACP1 de 2004 e ACP2 de 2010 está apenas nas Rel10 e Rem4, que são, respectivamente, “Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo” e “Parceria sem a transferência de recursos de qualquer espécie envolvendo exclusivamente relacionamento de risco”.

Desse modo, a classificação dos relacionamentos e remunerações entre empresas e grupos de pesquisa no Brasil no ano de 2010 será a mesma para o ano de 2004, mas com a ordem inversa, já que a diferença das variáveis encontradas entre os dois anos não impactou na análise dos resultados. Os componentes foram nomeados da seguinte forma:

- a) O primeiro componente de 2004, que corresponde ao segundo componente de 2010, será chamado de “Pesquisa científica realizada pelo grupo com financiamento e/ou fornecimento de materiais pela empresa parceira” devido às características de que esse componente engloba projetos específicos em que as empresas financiam grupos de pesquisa para que tenham pesquisa científica aplicada e efetiva transferência de tecnologia.
- b) O segundo componente de 2004, que corresponde ao primeiro componente de 2010, será chamado de “Parcerias entre empresas e grupos sem envolvimento de recursos financeiros e sem projeto específico” devido às características de que esse componente engloba tipos de remunerações e relacionamentos entre empresas e grupos de pesquisa que não envolvem um projeto específico nem troca de recursos financeiros, mas troca de recursos humanos e materiais.

Essas duas classificações corroboram com a afirmação de Rapini (RAPINI; RIGHI 2007), quando a autora diz que a pesquisa brasileira é bem heterogênea, podendo ser por contratações, transferências de recursos financeiros, materiais e humanos, ainda podendo ou não ser vinculadas a projetos específicos. Essas duas características representam a ideia da formação do Sistema Nacional de Inovação de Nelson e Winter (2005).

A manutenção dessa classificação já era esperada, pois não foi criado nenhum tipo novo de relacionamento ou remunerações entre os anos estudados, o que confirma novamente que os componentes principais podem resumir o comportamento das relações entre universidades e empresas no Brasil.

Vale destacar então a primeira contribuição desse trabalho, onde os 24 tipos de classificação de relacionamento e remunerações entre empresas e grupos, elaborados pelo CNPq, podem ser resumidos em dois componentes principais

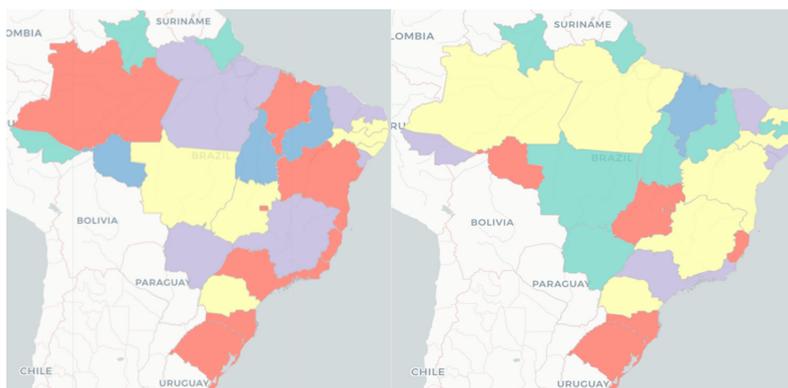
dísparos, que permitem definir melhor as características dessas relações no país. A principal diferença entre os dois componentes está nos tipos de relacionamento que envolvem ou não troca financeira entre os agentes.

A partir dos resultados dos componentes principais, foi realizada uma análise de *cluster* em cada ano pesquisado para classificar os estados brasileiros diante desses dois componentes criados. Em ambos os períodos, manteve-se 80% da variabilidade dos dados, pela escolha dos autores em manter cinco classificações na tentativa de discorrer sobre as cinco regiões brasileiras existentes.

Os resultados das análises de *cluster* foram plotados em mapas, como segue:

### Figura 1

#### Clusterização dos estados brasileiros de acordo com a análise de componentes principais para os anos de 2004 e 2010



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de resultados da pesquisa (2018).

A primeira mudança notada visualmente é a uniformização dos grupos criados. Em 2004, os estados estavam bem separados onde o menor *cluster* contém 3 estados e o maior, 9 estados. Já em 2010, com exceção do estado do Maranhão, que acabou contemplando um *cluster* sozinho, os demais *clusters* dividiram os estados brasileiros basicamente em um mesmo número de estados (7, 7, 6 e 6), evidenciando que, pelo menos no tocante aos tipos de relacionamentos e remunerações, os estados já refletiram alguns sinais de mudanças trazidas pelas políticas inovadoras do governo da época.

- *A lei da inovação e a retomada das políticas industriais no Brasil: evidências por meio da relação universidade-empresa*, Rodrigo Milano de Lucena, Luís Abel da Silva Filho, Edílson Braga dos Santos, Rômulo Bernardo dos Santos, Felipe de Castro Vieira

A seguir, o Quadro 4 com o número de estados por *cluster* bem como as correlações de cada com os componentes principais:

#### Quadro 4

### Resultado da análise de *cluster* para os dados de relacionamento e remuneração entre empresas e grupos de pesquisa dos anos de 2004 e 2010

2004			
Cluster	Estados	Correlação ACP1	Correlação ACP2
Verde	AC, RR, AP	0,1063784	-0,48300114
Amarelo	PR, MT, GO, AL, PE, e PB	0,2037008	0,09472316
Roxo	MS, MG, SE, PA, CE e RN	0,2016780	-0,10166579
Alaranjado	RS, SC, SP, RJ, ES, DF, BA, MA e AM	0,2128028	0,033501242
Azul	RO, PI e TO	0,1423703	0,22555642
2010			
Azul	MA	-0,1704867	0,36977807
Verde	MS, MT, RR, AP, TO, PI e PB	-0,164	-0,29258721
Amarelo	AM, PA, PR, MG, BA, PE e RN	-0,2061487	-0,01513013
Roxo	SP, RJ, AC, CE, SE, AL	-0,1981835	0,15834073
Alaranjado	RO, GO, DF, ES, SC, RS	-0,2003660	0,07493278

Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados da pesquisa (2018).

Sabe-se que nos estados da região Sudeste o volume de relacionamentos entre empresas e universidades são maiores, visto que as principais universidades brasileiras e núcleos de inovação tecnológica estão nessa região. Porém, mesmo com diferenças absolutas no número de relacionamento entre os estados, ainda se pode caracterizar quais os tipos de relacionamento mais encontrados em cada região, bem como o comportamento de cada estado em seu sistema de inovação. Ou seja, espera-se que o volume de relacionamentos não tenha correlação com a característica dos mesmos, e relacionamentos entre universidades e empresas em estados com menores números não necessariamente são regiões de relacionamentos com baixa intensidade tecnológica.

O primeiro ponto a se observar são os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, onde estão localizadas as principais universidades e a maioria do setor industrial

brasileiro. Os dois estados permaneceram no mesmo *cluster* entre os anos analisados. A determinação desse fato pode ser explicada pelo fato de que nesses estados as universidades estão mais maduras quando desenvolvem pesquisa e conseguem estreitar laços com o setor produtivo mais facilmente. Mesmo os estados do Sul, que no primeiro período estavam agrupados juntamente com os estados da região Sudeste e no segundo período apresentaram-se em grupos diferentes, também mantiveram seus padrões de relacionamentos entre os anos pesquisados.

O segundo destaque se dá para o estado do Maranhão, que nos dados de 2010 apresentou destaque para os relacionamentos que envolvem financiamento e fornecimento de materiais pela empresa parceira. Esse fato pode estar associado com diversas investidas da região e, principalmente, com o lançamento da agência de inovação da UFMA, com o propósito de atendimento a Lei da Inovação. Observa-se também um avanço na pesquisa acadêmica por meio das produções bibliográficas, que pode estar associado a parcerias envolvendo os agentes do sistema de inovação.

Pode-se afirmar que os tipos de pesquisa que envolvem algum projeto específico predominam em ambos os anos da pesquisa. Porém, sabe-se que um estado como São Paulo possui muito mais infraestrutura de pesquisa do que estados como o Acre (ambos reunidos no mesmo *cluster*, pelos dados de 2010). Duas hipóteses podem ser dadas a esse fato: o estado de São Paulo está sendo subutilizado com projetos de pesquisa de baixa intensidade tecnológica, já que, de acordo com Negri (2012), essa é a característica principal da pesquisa brasileira, ou houve melhora significativa nas relações entre universidades e empresas acreanas.

Uma explicação para esse fato também pode ser dada pelo fato de que um grupo de pesquisa permite a transferência de conhecimento entre instituições que estão em locais geograficamente diferentes. A troca de conhecimento entre grupos de pesquisa, instituições científicas e tecnológicas e universidades também são eficientes na formação do Sistema Nacional de Inovação e na transferência de tecnologia para a sociedade (SU et al., 2015). Nesse sentido, os grupos de pesquisa também são compostos por pesquisadores de universidades distintas, o que pode aproximar a configuração dos relacionamentos entre universidades e empresas em diferentes estados, tais como Acre e São Paulo.

Com relação ao objetivo da Lei de Inovação de desconcentração regional, os resultados demonstram que de 2004 para 2010 houve diminuição da heterogeneidade nos tipos de relacionamento entre os estados brasileiros. Esse mérito não pode ser aplicado somente à Lei, mas a todas as políticas de inovação

que, mesmo insipientes, começaram a tornar mais palpável e visível a formação do Sistema Nacional de Inovação brasileiro. Contudo, dois mandatos de governo não são suficientes para que se perceba grandes alterações na estrutura científica e tecnológica brasileira. Seria necessário avançar na análise, uma vez que, de acordo com Kupfer e Hasenclever (2013), uma mudança estrutural necessitaria de períodos da ordem de 25 anos para que fosse percebida uma relevante mudança estrutural.

Cabe ressaltar que, a partir do segundo Governo Dilma, houve uma ruptura no processo de políticas voltadas para a indústria e inovação, o que pode ter influenciado no padrão de relacionamento entre universidades e empresas. Outro ponto relevante é que, com a crise enfrentada pelo país a partir de 2015, o setor industrial foi gravemente afetado, sendo esse o principal setor de relacionamento com institutos públicos de pesquisa. Portanto, vale atualizar os dados para se conseguir medir os impactos da crise e da ruptura de políticas industriais no comportamento dos relacionamentos entre universidades e empresas.

Apesar de grande contribuição, principalmente nos componentes principais da análise de *cluster* e nos indícios de desconcentração regional dos relacionamentos, ainda não foi observado padrões ou tendências que permitam caracterizar a formação do Sistema Nacional de Inovação brasileiro, exigindo, assim, novas análises sobre o tema.

## 5 CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou tratar, de forma original, como os estados brasileiros podem ser classificados, considerando os tipos de relações e remunerações oriundas do Diretório de Grupo de Pesquisas do CNPq. Apesar de a análise ter um recorte macro, há indícios de que a Lei da Inovação tem contribuído com a uniformização das relações entre universidades e empresas pelo país, porém não foi identificado um padrão de comportamento nessa evolução de relacionamentos.

A primeira contribuição do trabalho está no agrupamento dos tipos de relacionamentos e remunerações que podem ser resumidas em: “Parcerias entre Empresas e Grupos de Pesquisa sem o Envolvimento de Recursos Financeiros e sem Projeto Específico” e; “Pesquisa Científica Realizada pelo Grupos com

Financiamento ou Fornecimento de Materiais pela Empresa” parceira. Essas classificações evidenciam que a principal diferença entre os tipos de relacionamento envolve ou não troca financeira.

Apesar de a apresentação dos resultados indicarem alguma evolução para a formação do Sistema Nacional de Inovação, sabe-se, pela literatura apresentada, que a maioria das relações entre universidades e empresas brasileiras ainda é focada em parcerias com baixa intensidade tecnológica, o que não gera grandes ganhos científicos e nem de competitividade. Alguns estados apresentaram os mesmos padrões nos relacionamentos. No entanto, é necessário aperfeiçoar a análise para saber os motivos dessa caracterização.

Destaca-se nessa análise o estado do Maranhão, que galgou posições no *ranking* de produções bibliográficas entre os estados brasileiros, o que pode ter levado a um aumento de pesquisa aplicada para as empresas da região. Mesmo com esses ganhos, o relacionamento entre empresas e universidades ainda se concentra na região Sudeste do país.

A tendência geral do trabalho confirmou a hipótese levantada de que as políticas industriais voltadas para inovação, mais especificamente a Lei da Inovação, estão surtindo o efeito esperado com relação à difusão do relacionamento entre institutos de pesquisas e empresas e, mesmo que ainda insipientes, devem continuar sendo difundidas se o país quiser ganhar competitividade industrial perante o cenário internacional.

Uma limitação do trabalho está no fato de que dados até 2010 refletem apenas a criação da pauta da Política de Inovação no governo, iniciado por Lula. No governo Governo Dilma Rousseff, a estrutura produtiva mostrou sinais de regressão, com problemas estruturais notórios na infraestrutura logística e de energia, o que também impacta na inovação brasileira. Como a mudança estrutural precisa ser analisada num horizonte de tempo de pelo menos duas décadas, seria necessário continuar a análise para saber se houve continuidade nos efeitos da política industrial (a saber, o Marco Civil da Ciência e Tecnologia, de 2016) sobre o relacionamento entre universidades e empresas.

É necessário também qualificar as áreas de estudo com as relações, a fim de identificar quais as principais áreas de pesquisa nos estados brasileiros e quais áreas possuem vocação para o relacionamento entre universidades e empresas, auxiliando assim na formulação de políticas industriais mais específicas.

Sendo assim, como sugestão para trabalhos futuros, tem-se a necessidade de trabalhar com dados mais atuais para verificar o desempenho da política industrial brasileira após o Governo Lula. É interessante também considerar

- *A lei da inovação e a retomada das políticas industriais no Brasil: evidências por meio da relação universidade-empresa*, Rodrigo Milano de Lucena, Luís Abel da Silva Filho, Edílson Braga dos Santos, Rômulo Bernardo dos Santos, Felipe de Castro Vieira

mapas cartográficos com microrregiões de estados brasileiros, podendo identificar mais a fundo os efeitos do transbordamento das universidades, bem como melhor detalhamento entre um estado e outro.

Com isso, espera-se que o trabalho possa contribuir como base para formulação de políticas públicas voltadas para o setor industrial e de inovação que, como já evidenciados no texto, podem ser os responsáveis por colocar o país novamente em posição de destaque no cenário competitivo internacional.

## **INNOVATION LAW AND RETURN OF INDUSTRIAL POLICY IN BRAZIL: EVIDENCE THROUGH THE UNIVERSITY-FIRM RELATIONSHIP**

### **Abstract**

Innovation Policies can be good tools to assist in the formation of a System of National Innovation. Thus, the relationship between universities and the productive sector of a country is seen in literature as a result of these policies and bring gains in competitiveness resulting from advances in science and technology that these relationships generate in the economy. Therefore, the aim of this study was to characterize the evolution of the types of relationship and remuneration between research groups and companies in Brazil, in the years 2004 and 2010, since this was the period marked by the government that took over the Brazilian industrial policies. In order to do so, we used data from the CNPq Research Groups Directory, a tabular plan for those years, and applied non-parametric statistical methods of Principal Component Analysis (to concatenate the types of relationships and remunerations in large groups, in order to facilitate analysis) and Cluster Analysis (associated with plotting a chloroplast map) in order to verify some patterns of behavior or trends of changes. As a result, it is shown that the types of relations and remunerations between universities and companies can be summarized in two main components, there are indications that Innovation Law may have assisted in the Brazilian System National Innovation formation but no patterns of significant changes in the process of deconcentration of these relationships were found.

**Keywords:** University-firm relationship; Innovation Policy; Brazil.

## Referências

- AGUIAR-DÍAZ, I. *et al.* University-industry relations and research group production: is there a bidirectional relationship? *Industrial and Corporate Change*, v. 25, n. 4, p. 611-632, ago. 2016.
- ALBUQUERQUE, E. M. Immature systems of innovation: introductory notes about a comparison between South Africa, India, Mexico and Brazil based on science and technology statistics. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003 (Texto para discussão, 221).
- ALBUQUERQUE, E. *et al.* *Interactions between firms and universities in an immature system of innovation: a survey of industrial R&D-performers firms in Minas Gerais, Brazil.* Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2005.
- ANTON, H., RORRES, C. *Álgebra linear com aplicações.* Porto Alegre: Bookman, 2004.
- ARAUJO, V. de C. *et al.* A influência das percepções de benefícios, resultados e dificuldades dos grupos de pesquisa sobre as interações com empresas. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 14, n. 1, jan./jun., p. 77-104, 2015.
- BASTOS, C. P.; BRITTO, J. Inovação e geração de conhecimento científico e tecnológico no Brasil: uma análise dos dados de cooperação da Pintec segundo porte e origem de capital. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 16, n. 1, p. 35-62, 2017.
- BIANCARELLI, A. M. A Era Lula e sua questão econômica principal: crescimento, mercado interno e distribuição de renda. *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros*, n. 58, p. 263-288, 2014.
- BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 dez. 2004.
- CASSIOLATO, J. E.; SZAPIRO, M.; VARGAS, M. A. Avanços e limitações da política de inovação brasileira na última década: uma análise exploratória. *Espacios*, v. 37, n. 5, p. 18, 2016.
- CANO, W.; SILVA, A. L. G. Política industrial do governo Lula. *Textos para Discussão IE n. 181.* Campinas: Unicamp, 2010.
- CNPq. Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil. Disponível em: [http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta\\_parametrizada.jsf](http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta_parametrizada.jsf). Acesso em: 9 abr. 2018.
- CORONEL, D. A.; AZEVEDO, A. F. Z.; CAMPOS, A. C. Política industrial e desenvolvimento econômico: a reatualização de um debate histórico. *Revista de Economia Política*, v. 34, n. 1134, p. 103-119, 2014.
- DAGNINO, R.; GOMES, E. A relação universidade-empresa: comentários sobre um caso atípico. *Gestão & Produção*, v. 10, n. 3, p. 283-292, 2003.
- KUPFER, P. D. Dez anos de política industrial. *Revista Valor Econômico*, v. 8, 2013.

- *A lei da inovação e a retomada das políticas industriais no Brasil: evidências por meio da relação universidade-empresa*, Rodrigo Milano de Lucena, Luís Abel da Silva Filho, Edílson Braga dos Santos, Rômulo Bernardo dos Santos, Felipe de Castro Vieira

DE HAAN, J.; LEEUW, F.; REMERY, C. Accumulation of advantage and disadvantage in research groups. *Scientometrics*, v. 29, n. 2, p. 239-251, 1994.

EVANS, P. *Autonomia e parceria: estados e transformação industrial*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

FERRAZ, J. C.; PAULA, G. M. de; KUPFER, D. Política industrial. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (orgs.). *Economia Industrial. Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2002, p. 545-567.

GADELHA, C. A. G. Política industrial, desenvolvimento e os grandes desafios nacionais. In: GADELHA, C. A. G. et al. (org.). *O futuro do desenvolvimento: ensaios em homenagem a Luciano Coutinho*. Campinas: Unicamp – IE, 2016. p. 233-270.

GIULIO, G. D. Relação universidade-empresa: uma parceria que pode dar certo. *Revista Conecta da Ciência e Mercado*, p. 23, 2008.

GONÇALO, C.; ZANLUCHI, J. Relacionamento entre empresa e universidade: uma análise das características de cooperação em um setor intensivo em conhecimento. *Base – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, v. 8, n. 3, p. 261-272, 2011.

GONÇALVES, R. Governo Lula e o nacional-desenvolvimentismo às avessas. *Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política*, v. 31, p. 5-30, 2012.

HAIR, J. F. et al. *Análise multivariada de dados*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2013.

MOREIRA, B. et al. *As oportunidades e desafios do Open Innovation no Brasil*. São Paulo: Instituto Inovação, 2008.

MOTA, T. L. N. D. G. Interação universidade-empresa na sociedade do conhecimento: reflexões e realidade. *Ciência da Informação*, v. 28, n. 1, p. 79-86, 1999.

MOWERY, D. C. et al. *Ivory tower and industrial innovation*. Palo Alto: Stanford Business Books, 2004.

NASCIMENTO, F. L. *A importância da interação Universidade-Empresa no processo inovativo*. 2011, 58 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Campinas, Campinas, 2011.

NEGRI, F. de. Elementos para a análise da baixa inovatividade brasileira e o papel das políticas públicas. *Revista USP*, n. 93, p. 81, 30 maio 2012.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

OLIVEIRA, F. de. *A economia brasileira: crítica à visão dualista*. São Paulo: Vozes, 1981.

ORTEGA, L. M. et al. *Disque-Tecnologia da Universidade de São Paulo – um Programa de Aproximação entre a Universidade e as Empresas*. p. 1-16, 1991.

PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L. *Industry-university interactions in the pharmaceutical system of innovation: Brazilian and international data*. In: DRUID-DIME ACADEMY WINTER PhD CONFERENCE. *Anais [...]*. Aalborg: DRUID-DIME, 2009

QIAN, Y. A Study on the Organization and Management of University's Scientific Research Team. *Advances in Computer Science Research Proceedings of the 2016 International Conference on Education, Management, Computer and Society*. Proceedings [...]. EMCS, 2016.

RAPINI, M. S.; OLIVEIRA, V. P. de; SILVA, T. C. Como a interação universidade-empresa é remunerada no Brasil: evidências dos grupos de pesquisa do CNPq. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 15, n. 2, p. 219, 2016.

RAPINI, M. S.; RIGHI, H. M. Interação Universidade-Empresa no Brasil em 2002 e 2004: uma aproximação a partir dos grupos de pesquisa do CNPq. *Revista Economia*, v. 8, n. 2, p. 248-268, 2007.

SANTOS, M. E. dos. *Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturarão e gestão de núcleos de inovação tecnológica*. Campinas: Komedi, 2009.

SANTOS, M. E. R. dos; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. *Transferência de Tecnologia: Estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica*. Campinas: Agência de Inovação da Unicamp, 2009.

SU, D. *et al.* Government-driven university-industry linkages in an emerging country: the case of China. *Journal of Science and Technology Policy Management*, v. 6, n. 3, p. 263-282, 5 out. 2015.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. (orgs.). *Em busca da inovação: interação universidade empresa no Brasil*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011

SZAPIRO, M.; VARGAS, M. A.; CASSIOLATO, J. E. Avanços e limitações da política de inovação brasileira na última década: Uma análise exploratória. *Revista ESPACIOS*, v. 37, n. 5, p. 18, 2016.

TRENTIN, E. C. P.; ROCHA, I. L.; SILVA, M. M. O avanço da pesquisa científica e qualificação dos cientistas brasileiros. *Multi-Science Journal*, v. 10, p. 1-3, 2018.

VELHO, S. *Relação Universidade-Empresa: desvelando mitos*. Campinas: Autores Associados, 1996. (Coleção Educação Contemporânea).

WANG, J.; HICKS, D. Scientific teams: self-assembly, fluidness, and interdependence. *Journal of Informetrics*, v. 9, n. 1, p. 197-207, 2015.

ZELEZA, P. T. *Sociedade de conhecimento versus economia do conhecimento: conhecimento, poder e política*. Brasília: Unesco/Sesi, 2005.

ZIMAN, J. Research as a career. In: COZZENS, S. *et al.* (Eds.). *The research system in transition*. Dordrecht: Springer, 1990. p. 345-359.