



ENEI

Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação

FACE-UFMG

Inovação, Sustentabilidade e Pandemia

10 a 14 de maio de 2021

Assimetrias Regionais de Transferência de Conhecimento no Brasil: da capacitação das universidades às interações universidade-empresa

Jessycka Portela de Brito (Mestranda do Programa Acadêmico de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Sergipe);

Gustavo Conceição Santos (Mestrando do Programa Acadêmico de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Sergipe);

Marina Bezerra da Silva (Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Sergipe e Professora no Eixo de Gestão e Negócios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí);

José Ricardo de Santana (Professor titular no Departamento de Economia e no Programa Acadêmico de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Sergipe).

Resumo:

Sendo a inovação um aspecto fundamental para o desenvolvimento econômico, recentemente, tem-se uma tendência mundial à cooperação entre instituições de ensino e pesquisa e organizações empresariais, visando o processo inovativo. Entretanto, no caso brasileiro, essa interação encontra entraves a sua concretização, concentrando-se em algumas regiões do país. Este trabalho foca na investigação regional da distribuição dos Programas de Pós-Graduação (PPG) com melhores conceitos, da relação universidade-empresa e dos rendimentos com transferências tecnológicas das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) brasileiras, refletindo a distribuição do conhecimento e a estrutura de interação destas instituições. Assim, o objetivo da pesquisa é investigar a assimetria regional do desenvolvimento científico e sua possível influência sobre a concentração na transferência de conhecimento, tecnologia e inovação no país. Para isto, utiliza-se de fundamentação bibliográfica e estatística descritiva. Os resultados encontrados revelam a existência de uma concentração regional dos PPG melhor conceituados, da relação universidade-empresa e dos rendimentos das ICT nas regiões Sudeste e Sul, respectivamente.

Palavras-chave:

Transferência tecnológica; Interação universidade-empresa; Instituições de Ciência e Tecnologia.

Código JEL:

O30.

Área Temática:

5.5 (Inovação e mudanças técnica, organizacional e institucional - Transferência de tecnologia e Processos de aprendizado).

1. Introdução

A inovação como fator principal para o progresso das firmas, assim como para o desenvolvimento econômico, fora reconhecida por Schumpeter nos anos 1960. No entanto, apenas no final do século XX o elemento da inovação passou a receber ênfase no âmbito acadêmico e entre os formuladores de políticas públicas (ALMEIDA; LUZ; QUINTELLA, 2000). Atualmente, em direção à geração dessas novas invenções, observa-se uma tendência de expansão dos acordos cooperativos entre as instituições de ensino e pesquisa e as organizações empresariais, com o intuito de promover o desenvolvimento de arranjos gerenciais inovativos, capazes de incitar o progresso tecnológico e, sincronicamente, o crescimento econômico de países ou regiões específicas (CARVALHO; SUGANO; AGUIAR, 2015).

Nesse segmento, alguns estudos têm indicado o surgimento de uma comunidade acadêmica predisposta a interagir com as firmas ao passo que, em contrapartida, verifica-se uma demanda industrial pela produção de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) rápida e de qualidade, visando a manutenção ou expansão de suas vantagens competitivas (OLIVEIRA; CALDERAN, 2013). Todavia, ainda conforme os autores, apesar do perceptível papel da universidade como promotora de pesquisa e ciência, mostrando-se crucial para o avanço tecnológico e econômico; no Brasil, as relações cooperativas entre estas e as empresas encontram alguns entraves, como por exemplo, na cultura e na estrutura do Sistema Nacional de Inovação (SNI). Além do mais, tais circunstâncias associam-se a uma interação universidade-empresa disposta de modo não homogêneo, concentrada em lugares específicos do país (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

O presente estudo tem por objetivo geral investigar a assimetria regional do desenvolvimento científico e sua possível influência sobre a concentração na transferência de conhecimento, tecnologia e inovação no país. De início, busca-se verificar a distribuição nacional dos Programas de Pós-Graduação (PPG) melhor conceituados, bem como sua variação em um dado período de tempo, como elementos representativos da geração de conhecimento científico. E, em seguida, propõe-se observar a interação universidade-empresa e o processo de transferência tecnológica, sempre atentando para as performances das regiões do Brasil, a partir de informações dos grupos de pesquisa que se relacionam com empresas e das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT).

Este trabalho justifica-se pela necessidade de analisar o panorama dos resultados alcançados pelas políticas de inovação, como a Lei de Inovação (BRASIL, 2004) e os marcos recentes da área no país (BRASIL, 2016, 2018), visando nortear futuras políticas públicas. Neste aspecto, é importante compreender o posicionamento das regiões em relação à Pós-Graduação, às interações e às transferências tecnológicas, percebendo prováveis interrelações entre estes elementos e seus possíveis ganhos ou perdas nesses últimos anos.

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca do modelo Hélice Tríplice, da interação universidade-empresa e dos Escritórios de Transferências Tecnológicas, que, no Brasil, correspondem aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). Na sequência, utilizou-se a estatística descritiva para análise de dados extraídos das bases GEOCAPES/CAPES, DGP/CNPq e FORMICT/MCTI, referentes, respectivamente, à distribuição dos Programas de Pós-Graduação no Brasil nos anos de 2016 e 2018, aos relatos de relacionamento com pelo menos uma empresa, advindos dos grupos de pesquisa em 2016, à distribuição do total de ICT e daquelas sem e com rendimento em 2018, aos gastos com registro e manutenção da propriedade intelectual e aos rendimentos recebidos por estas instituições com os contratos de transferência tecnológica no mesmo ano, sempre visualizando a disposição regional.

Perpassando esta introdução e as considerações finais, o trabalho em questão estrutura-se em cinco seções. O segundo tópico discute tratativas para os problemas da interação universidade-empresa-governo sob o olhar do modelo da Hélice Tríplice. O terceiro abrange uma construção teórica sustentada em uma revisão da literatura destinada à ambientação da relação entre universidade e empresa, explicitando de maneira mais específica as peculiaridades do contexto brasileiro, bem como as dificuldades a serem superadas, especialmente, no tocante às disparidades regionais e à incipiência de seu SNI. Já o quarto tópico debruça-se sobre a ligação entre universidade e transferência tecnológica, enfatizando o debate dos Escritórios de Transferência de Tecnologia, bem como as especificidades dos NIT brasileiros. O quinto tópico se destina a especificação do arcabouço metodológico utilizado para a concretização deste estudo. E, por fim, o sexto dedica-se à explicitação e análise dos resultados obtidos.

2. Modelo Hélice Tríplice

Proposto por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, mais especificadamente, no final do século XX e início do século seguinte, o modelo da Hélice Tríplice remete às interações entre universidade, indústria e governo a favor do empreendedorismo e da geração de inovações, em prol do crescimento econômico baseado no conhecimento. Oliveira e Calderan (2019) salientam que o tratado modelo sugere uma associação dinâmica entre a ciência processada na academia, a técnica concebida na empresa e a atuação do Estado, como órgão mediador e incentivador, em direção à constituição de um sistema de inovação sustentável. Ora, vale pontuar o papel do governo na elaboração de mecanismos facilitadores de transferência de conhecimento e tecnologia entre o setor universitário e o setor empresarial, impulsionando, assim, a interação universidade-empresa (PARANHOS; HASENCLEVER; PERIN, 2018).

Ainda conforme as autoras, a Hélice Tríplice presume que as três esferas institucionais – universidade, indústria e governo – operam tanto de forma isolada, quanto sobrepostas e de modo conjunto, o que exige certa comunicação entre as mesmas, novos aprendizados e rotinas diversas. Aliás, de acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2000), o modelo apresenta não somente a interação entre as hélices, como também as transformações próprias de cada uma delas com a finalidade geral de incitar o desenvolvimento econômico, de alcançar um ambiente inovador formado por universidades empreendedoras, por coligações táticas entre empresas de diferentes portes, áreas e com distintos níveis tecnológicos e por um Estado que encoraje, mas não controle, tais iniciativas, via regulamentos e auxílios financeiros.

Nesse sentido, segundo Paranhos, Hasenclever e Perin (2018), pode-se dizer que as referidas hélices interagem em três dimensões, em que a primeira refere-se às modificações de cada uma das esferas, à exemplo das já citadas coligações estratégicas entre as empresas; a segunda reporta-se à intervenção de uma sobre a outra, já assinalando alguma interação entre os atores em proveito da realização de inovações; e a terceira dimensão remete à criação das chamadas “organizações híbridas”, provenientes da relação entre as três hélices visando projetos a expandir tecnologias de ponta, tendo como exemplo as universidades corporativas, as incubadoras de empresas e os parques tecnológicos.

A Figura 1 a seguir esquematiza as hélices do modelo e suas respectivas interações, assim como evidencia as novas instituições resultantes desse processo interativo, as organizações híbridas, das quais a academia, a indústria e o governo criam meios de inovação (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Para Carvalho, Sugano e Aguiar (2015) os mecanismos híbridos, como os Escritórios de Transferência de Tecnologia e os parques tecnológicos já mencionados, acabam favorecendo a comunicação, as permutas constantes de informação e conhecimento, ou ainda, a relação dinâmica entre essas três esferas. Inclusive, a tratada estrutura teórica propõe que haja movimentação de pessoas dentro e entre as hélices, no entanto, sem o sujeito sair completamente de sua hélice inicial, o que possibilita a partilha do saber existente e a aquisição de novos (PARANHOS; HASENCLEVER; PERIN, 2018). Um exemplo dessa movimentação seria pesquisadores e docentes universitários atuando nas firmas ou no governo.

Figura 1 – Modelo da Hélice Tríplice



Fonte: Etzkowitz e Zhou (2017, p. 41).

As empresas e o governo não se destinam essencialmente a instruir ou formar pessoas. Por outro lado, as universidades atuam como agentes formadoras de carreiras e fomentadoras de conhecimento, cuja sinergia com o setor privado é traduzida em forma de diferencial competitivo para a firma (BRAGA, 2018).

Este *know-how* das referidas instituições, em conhecimento científico e pesquisa, potencializa a capacidade de desenvolvimento de tecnologias e sua respectiva transferência à sociedade.

Vale ressaltar que, de acordo com Etzkowitz e Zhou (2017), o modelo da Hélice Tríplice aponta a universidade como fonte das inovações, do empreendedorismo e da geração de novas técnicas, exercendo uma ação direta sobre o crescimento econômico em sociedades cada vez mais embasadas na ciência. Melhor dizendo, consoante Paranhos, Hasenclever e Perin (2018), a academia não se estabelece apenas como uma produtora de conhecimento, mas também passa a desempenhar uma atuação pró-ativa nas transferências de recursos humanos instruídos a empreender e de saberes a gerar novas invenções, como também na criação de empresas, transformando-se em universidades empreendedoras. Em contraste com as abordagens do Sistema Nacional de Inovação e do Triângulo de Sábato, por exemplo, uma vez que a primeira trata a firma como líder do processo inovativo e a segunda favorece o papel do Estado (OLIVEIRA; CALDERAN, 2019), cabe à academia uma contribuição indireta para o desenvolvimento econômico.

Neste ambiente o papel da universidade está relacionado a contextualização de suas criações no âmbito científico e acadêmico (BRAGA, 2018), sendo a fonte de conhecimento buscada pelas empresas na confecção de seus produtos e na procura por vantagens competitivas. Apresentam-se então como de primeira importância para a competitividade sistêmica, atuando como mãe da criação e propagação do conhecimento e devendo alinhar sua produção acadêmica com o que é demandado pela sociedade (COUTINHO; SILVA, 2017).

Por fim, pode-se dizer que as sinalizadas universidades empreendedoras operam de diversas formas, em concordância com o arranjo da Hélice Tríplice existente, ciente que esta vem surgindo em inúmeros locais do mundo e se desenvolvendo de maneiras distintas; ademais, sua evolução pode variar ao longo do tempo, com alternâncias de liderança entre governo, indústria e academia (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Por ventura, os autores acreditam que as universidades empreendedoras são capazes de dar o pontapé inicial ao processo inovativo numa localidade em que são dominantes; já ante um cenário liderado pelas firmas, as mesmas podem cooperar com a indústria na geração de inovações, seja de produtos e/ou processos; enfim, diante de um contexto de liderança estatal, além de colaborar com as firmas atuais, as universidades empreendedoras podem criar outras empresas por instância do governo. Nesse sentido, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) enfatizam que, na atualidade, de um jeito ou de outro, a maior parte dos países e regiões buscam alcançar alguma forma de Hélice Tríplice.

3. Interação Universidade-Empresa e o Panorama Brasileiro

Atualmente é visível a caminhada rumo ao conhecimento científico como motor do desenvolvimento econômico. Para Etzkowitz e Leydesdorff (2000) o progresso científico tem papel basilar no horizonte do avanço da indústria, bem como tem-se evidenciado a expansão do entendimento da aplicação da ciência aos recursos locais como berço latente de desenvolvimento econômico e social. Observa-se também a ocorrência de uma onda atual de interação entre instituições acadêmicas e empresas, decorrente desse processo de valorização da atividade de P&D como forma de manter vantagens competitivas para as mesmas, deslocando a centralidade econômica para o âmbito universitário e suas consequentes atividades de transferência de tecnologia (OLIVEIRA; CALDERAN, 2019).

Apesar do consenso sobre o papel de destaque do conhecimento científico no desenvolvimento econômico, a apropriação deste pelo setor produtivo envolve diversas etapas, desde os procedimentos protetivos à articulação da transferência tecnológica (ALMEIDA; LUZ; QUINTELLA, 2020). Este processo interativo envolve os âmbitos da universidade e empresa, com o governo articulando a disseminação do conhecimento advindo das universidades para as firmas, estas, por sua vez, ofertam em contrapartida recursos financeiros e tecnológicos, ao passo que o governo atua como ponte disseminadora e incentivadora desse contato interativo (CARVALHO; SUGANO; AGUIAR, 2015). No entanto, ainda conforme os autores, essa relação de cooperação não é simples de se estabelecer e encontra entraves em fatores como cultura, falta de objetivos sincrônicos e diferenças estruturais. Dessa maneira, para uma melhor compreensão do caso específico a ser discutido neste trabalho, um olhar direcionado às especificidades brasileiras faz-se necessário.

Dito isto, a primeira subseção deste tópico discute as peculiaridades do processo de transferência de tecnologia no Brasil. E a segunda traz aspectos relacionados às disparidades regionais do Sistema de Inovação do país.

3.1 Discussão sobre a Transferência de Tecnologia no Brasil

O caso brasileiro apresenta algumas peculiaridades que merecem ser citadas. Partindo de uma ambientação geral, tem-se que os países tradicionalmente caracterizados pela terminologia “em desenvolvimento”, como é o caso em questão, são dotados de níveis reduzidos de atividades de P&D cujo desenvolvimento é realizado pelas empresas do setor privado propriamente ditas, sendo a tarefa de geração de conhecimento praticada tradicionalmente pela esfera pública (RAPINI, 2007), dando-se ênfase maior à participação das universidades federais na concretização desse processo. Esse fato também é citado em Sutz (2000), onde constata-se que o potencial de pesquisa da América Latina está aglutinado nas universidades públicas, uma tendência que ainda repercute nos dias atuais.

Tomando por pauta inicial o contexto no qual o Brasil está inserido e considerando a proeminência das universidades públicas federais brasileiras como geradoras de conhecimento, atenta-se ao fato de que a América Latina é dotada de um histórico de mobilizações sociais e luta por emancipação das universidades públicas *pari passu* ao engajamento econômico e social das mesmas, mais especificamente nas décadas de 1960 e 1970, nas quais os fatores citados acabaram por gerar um ambiente estruturalmente opositivo entre as universidades públicas e as esferas política e econômica. Em decorrência desse ambiente conturbado, mesmo com a passagem pela vivência democrática e o consequente estreitamento das relações entre universidade pública, governo e indústria tendo ocorrido nesse translado temporal, observa-se a existência de um grau elevado de repercussão do ceticismo e má vontade em suas associações atualmente, fato que gera entraves para a interação entre os citados agentes (SUTZ, 2000).

Outro aspecto que merece destaque diz respeito ao Sistema Nacional de Inovação brasileiro, conceito ligado ao arcabouço institucional nacional destinado ao fomento inovativo. É visível que o SNI brasileiro é tido como preambular (CALIARI *et al.*, 2020 *apud* ALBUQUERQUE, 1999), o seu estado nascente segue o padrão de seus semelhantes da América Latina e acarreta no descompasso entre as organizações públicas e privadas que interagem nesse ambiente inovativo, como visto em Sutz (2000, p. 2): “*The most striking outcomes of this long-term trend are the ‘holes’ in the institutional fabric — absence of a rich, diversified and specific institutional setting directed to support innovation at all levels — and the disconnection of the existing organisations that often exhibit na ‘autistic-like’ behaviour*”. Também é observado em Sutz (2000) que a falta de orientação *ex-ante*, quanto à função do conhecimento no desempenho empresarial, e a falta de organização *ex-post*, para difusão dos resultados logrados via interação universidade-empresa, resultam em um processo sem propósito e sem procura.

Ainda com relação ao SNI tenro característico do caso brasileiro, agora mais especificamente dito intermediário (MAZZOLENI; NELSON, 2007), explicita-se um comportamento preocupante da incipiente relação entre universidade e empresa, a ocorrência de uma concentração padronizada e localizada de focos específicos do diálogo em questão (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011). Tais condições acarretam notadamente em uma interação universidade-empresa no país ditada de forma principiante, desequilibrada, não homogênea e concentrada em pontos exclusivos.

Outro aspecto notável na conjuntura brasileira é que, apesar da existência do padrão de interação focal específico já salientado e do esforço maior dedicado aos produtos e suas respectivas áreas de atuação que fornecem vantagens de competição internacional ao país, as interações realizadas são exíguas e restritas, não permitindo avanço do crescimento econômico via consolidação da capacidade de inovação nacional (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

3.2 Sistema de Inovação e Disparidades Regionais no Brasil

Considerando a dimensão continental do Brasil, a migração de pessoas qualificadas entre regiões é factível, dentre outros motivos, quando o lugar de origem não possibilita oportunidades de expansão do potencial de aprendizado (ANTIGO; RAPINI; ESPERIDIÃO, 2020). O que pode estar ligado à manutenção das desigualdades entre as regiões brasileiras no tocante aos esforços inovativos, como demonstram Santana *et al.* (2019).

Ainda, quanto ao mecanismo inovativo nacional, a análise das trajetórias de desigualdades das dimensões de recursos humanos, dispêndios e resultados em patentes e inovação tecnológica empresarial, demonstra que, mesmo que alguns destes elementos tenham apresentado tendência à desconcentração no período de 2002 a 2016, tem-se, no território brasileiro, a presença de desequilíbrios quantitativos e qualitativos de acesso às políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) e aos seus benefícios (RODRIGUES; SOBRINHO; FERREIRA, 2017).

A respeito destas dissemelhanças, Gonçalves, Santana e Rapini (2019) mostram que as regiões mais estáveis em investimentos em CTI dispõem dos estados brasileiros com maiores rendas, à exemplo

da região Sudeste. Logo, o processo inovativo é dotado de discrepâncias regionais, reforçando a necessidade de uma descentralização do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, via ação guiada pelo governo federal, estabelecendo políticas que considerem as distintas realidades territoriais (ANDRADE; MACÊDO, 2012).

Além do mais, é verificado que as unidades federativas com institutos próprios de pesquisa apresentam maior nível de estabilidade dos investimentos e, neste caso, esta solidez é maior para aquelas que aportam maior volume de recursos nas Fundações de Apoio à Pesquisa (FAP) (GONÇALVES; SANTANA; RAPINI, 2019).

Tendo em vista as dificuldades apontadas no âmbito da interação universidade-empresa para o caso do Brasil, mais precisamente, da relação entre universidade, governo e empresa, além dos entraves do Sistema Nacional de Inovação brasileiro e das disparidades regionais quanto ao processo inovativo, é válido observar como se dá a experiência do país quanto à relação entre universidade e transferência de tecnologia. Logo, este aspecto será abordado no próximo tópico.

4. A Universidade e a Transferência Tecnológica

Esta seção trata do papel da universidade em relação à transferência de tecnologia. Na primeira parte são discutidas as experiências dos Escritórios de Transferência, enquanto na segunda parte é apresentada a experiência da transferência tecnológica do Brasil a partir dos Núcleos de Inovação Tecnológica.

4.1 A Experiência dos Escritórios de Transferência de Tecnologia

Em todo o mundo, a transferência tecnológica da universidade para a indústria tem sido estimulada, o que é feito, em vários países, através dos Escritórios de Transferência Tecnológica (LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019; IACOBUCCI; MICOZZI; PICCALUGA, 2021). Embora muitos pesquisadores tenham *know-how* para desenvolver novos conhecimentos e tecnologias, eles não dispõem da expertise necessária para a transferência tecnológica. Deste modo, o trabalho desenvolvido pelos Escritórios, visando o licenciamento, a avaliação da propriedade intelectual e o suporte e incubação de empresas recém-criadas, é de extrema importância (OLAYA-ESCOBAR; BERBEGAL-MIRABENT; ALEGRE, 2020).

Tais órgãos visam comercializar os resultados oriundos da pesquisa científica e, para o sucesso da estratégia, é importante a conexão efetiva entre universidades, instituições científicas e ambiente de negócios. Assim sendo, aplicam os resultados dos esforços de pesquisa e viabilizam as ações de inovação tecnológica (KIREYEVA *et al.*, 2020).

Pitsakis e Giachetti (2020) sugerem que a autonomia do Escritório de Transferência Tecnológica estimula a criatividade e a maior disponibilidade em enfrentar desafios, assumindo riscos, traçando estratégias e buscando a diferenciação em seu trabalho. Além disso, à medida que acontece o acúmulo de experiência, ao longo dos anos, amplia-se a possibilidade de um Escritório diferenciar seu trabalho em relação aos líderes do segmento.

O acúmulo de experiência, a infraestrutura, o tamanho, as redes de interação e a equipe componente desses órgãos são fatores que podem impactar e potencializar as atividades de transferência. Um estudo recente no contexto da Espanha revela que a qualidade percebida do serviço prestado pelo Escritório influencia a atividade de patenteamento dos pesquisadores, havendo uma percepção diferenciada sobre a importância da proteção, dependendo do estágio de sua carreira. Como o patenteamento não agrega valor significativo ao currículo dos jovens cientistas, com um sistema que os incentiva a se concentrarem mais fortemente em publicações, visando promoção e aumento de salário, não há estímulo ao patenteamento, resultado que é diferente para pesquisadores com carreira e experiência profissional consolidadas (OLAYA-ESCOBAR; BERBEGAL-MIRABENT; ALEGRE, 2020). Uma discussão similar é encontrada em Holgersson e Aaboen (2019), porém estes autores defendem que ao invés da comercialização, é relevante o foco na utilização dos resultados da pesquisa.

De outro ponto de vista, para O'Kane *et al.* (2020), os Escritórios de Transferência Tecnológica são intermediários fundamentais do ecossistema de empreendedorismo. Ainda, para estes desenvolverem um trabalho eficiente, é importante considerar alguns aspectos, tais como: atores do ecossistema, políticas legislativas, localização geográfica, desenvolvimento econômico e características regionais, bem como a proximidade com a indústria, em nível macro. Além das tendências de pesquisa da universidade, apoio institucional à transferência tecnológica, em nível meso, e interesse da comunidade acadêmica pela transferência tecnológica, em nível micro.

Um estudo investigou 176 Escritórios de Transferência Tecnológica em 28 países europeus. Com isto, detectou que 71% desses órgãos estavam envolvidos com educação para o empreendedorismo em ciência e tecnologia, além de também realizarem licenciamento e suporte às *spin-offs*, o que revela um papel ativo que gera estímulo sobre as capacidades empreendedoras e sobre a transferência tecnológica da universidade (BOLZANI *et al.*, 2020).

Outra pesquisa indica que, apesar de Portugal ter baixo nível de proteção à propriedade intelectual, os Escritórios de Apoio à Propriedade Industrial (GAPI) são importantes, uma vez que possuem papel relevante no ciclo de vida da inovação e agilizam a transferência de conhecimento e de tecnologias para a sociedade. Especificamente, tais órgãos contribuem com a postura empreendedora da universidade e, de modo geral, formam redes que facilitam as trocas de conhecimento e o desenvolvimento de parcerias (MASCARENHAS *et al.*, 2019).

Por fim, os referidos órgãos são catalisadores de mudanças e de inovação. Entretanto, a comercialização de tecnologias requer investimentos em estruturas organizacionais eficientes e recrutamento de pessoal qualificado que tenha condições de oferecer apoio efetivo à transferência tecnológica para a indústria (LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019).

4.2 Os Núcleos de Inovação Tecnológica do Brasil

No Brasil, a Lei de Inovação (BRASIL, 2004) instituiu os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) como órgãos responsáveis pelas ações de proteção, gestão da propriedade intelectual e de transferências tecnológicas das universidades para a indústria (LIMA; SARTORI, 2020). Os NIT, portanto, são “estruturas instituídas por uma ou mais ICT, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenham por finalidade a gestão de política institucional de inovação” (BRASIL, 2004, 2016).

Um relatório recente do FORMICT mostra que, em 2018, havia o quantitativo de 220 NIT implementados no Brasil. Além disso, as ICT do país têm conseguido ampliar as receitas oriundas de contratos de transferência tecnológica, bem como os pedidos de proteção concedidos (FORMICT, 2019), podendo ser este um resultado direto da atuação dos Núcleos.

Entretanto, mesmo após considerável período de implementação da Lei de Inovação, ainda há NIT sendo criados sem que haja recursos e/ou estrutura mínima para o devido funcionamento. Dentre os respondentes da Pesquisa FORTEC 2018, menos da metade tinham acordos de licenciamento firmados. Adicionalmente, os Núcleos parecem estar mais focados em gestão de propriedade intelectual do que em transferência tecnológica (FORTEC 2019).

Diante disso, a literatura tem abordado os resultados e desafios da implementação dos NIT nas ICT brasileiras, especialmente no que concerne aos processos de transferência de tecnologia. Nesse segmento, Da Hora *et al.* (2020) apontam, como desafios à transferência tecnológica, o marketing nas instituições, a valoração tecnológica e o licenciamento de contratos. Destaca-se, neste caso, que o marketing é recurso fundamental para a identificação das necessidades tecnológicas do mercado e para o devido alinhamento da produção da ICT, ao passo que a valoração se mostra relevante ao estabelecimento de parâmetros que possam auxiliar nas negociações.

Um estudo multicase realizado com universidades do sul do país sugere que, dentre as dificuldades do processo de transferência de tecnologia, encontram-se problemas relacionados a legislação, modelo de gestão, burocracia, falta de estrutura, deficiência na comunicação e divulgação dos NIT junto às empresas (SINGH; KANIAK; SEGATTO, 2020). No caso da UTFPR, por exemplo, a instituição tem histórico de relacionamento com o setor produtivo e os NIT dos *campi* têm organizado atividades para interação com firmas, tais como eventos, estágios e visitas técnicas. Todavia, a universidade tem encontrado alguns entraves como a rotatividade dos gestores de inovação, pouca experiência em transferência tecnológica, burocracia interna, prioridade docente nas atividades de ensino, insegurança no relacionamento com empresas, desenvolvimento de pesquisas não relacionadas às necessidades empresariais, desinteresse das firmas nas parcerias com a instituição, entre outros (LIMA; SARTORI, 2020). Este problema se repete em outras ICT do país.

Por fim, é importante enfatizar que os NIT das instituições brasileiras se encontram em diferentes níveis de estruturação e desenvolvimento, com dificuldades particulares, desde a composição de suas equipes até as interações com o mercado (FREITAS; LAGO, 2019).

5. Metodologia

A fim de apurar informações a respeito da interação universidade-empresa no Brasil, a pesquisa em questão tem cunho exploratório (COOPER; SCHINDLER, 2016) e se utiliza de análises descritivas de dados secundários com enfoque em exames comparativos de âmbito regional. Tais análises, por sua vez, são fundamentadas em revisões bibliográficas de artigos científicos e produções semelhantes que permeiam o meio acadêmico e se apresentam condizentes com a proposta apresentada.

Ainda, por motivos de execução das análises supracitadas, o vigente trabalho estrutura-se em torno de dados de corte transversal coletados em janeiro de 2021 e provenientes das seguintes bases:

- GEOCAPES (Sistema de Informações Georreferenciadas) da CAPES: com informações referentes à distribuição dos Programas de Pós-Graduação no Brasil, em particular, daqueles com mestrado e doutorado; considerando o conceito dos Programas, especificadamente, os conceitos 5, 6 e 7, bem como a região em que se encontram alocados; e, por fim, tomando informações relativas aos anos de 2016 e 2018, em virtude da disponibilidade de dados das bases subsequentes.
- DGP (Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil) do CNPq: com dados que fazem referência aos relatos de relacionamento, com pelo menos uma empresa ou outra instituição, advindos dos grupos de pesquisa; considerando-se a região onde os mesmos estão inseridos e tendo 2016 por ano de coleta, o último disposto.
- FORMICT (Formulário para informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovações no Brasil) do MCTI: foram utilizados dados inerentes à distribuição do total de ICT e daquelas sem e com rendimento, aos gastos com registro e manutenção da propriedade intelectual e aos rendimentos recebidos por estas instituições com os contratos de transferência de tecnologia, levando em conta suas regiões brasileiras de origem e tendo 2018 como ano-base por motivo de disponibilidade.

Em relação ao tratamento dos dados, inicialmente, foram calculadas estatísticas descritivas, com o objetivo de facilitar a compreensão no tocante às distribuições, tanto dos Programas de Pós-Graduação quanto das ICT, entre as regiões do Brasil e taxas de variação, a fim de verificar a evolução da distribuição dos referidos Programas do ano de 2016 para o ano de 2018, atentando às assimetrias regionais. Ao final, plotou-se um gráfico de dispersão referente ao cruzamento das informações sobre os gastos com proteção da propriedade intelectual e os rendimentos oriundos das transferências tecnológicas das ICT, cujo intuito de análise é a observação da existência de algum padrão específico de disposição. Ademais, tal gráfico foi representado sobre o plano cartesiano, com a divisão por quadrantes.

6. Resultados

De acordo com o apresentado, os resultados da pesquisa foram analisados por região para a identificação das disparidades e tendências em CTI no Brasil. Por ora, acerca da distribuição dos Programas de Pós-Graduação com conceitos 5, 6 e 7 na CAPES, tem-se a Tabela 1. Valendo destacar que os conceitos 6 e 7 no *ranking* de notas correspondem àqueles com inserção internacional e interação com o mercado (CAD, 2017).

Tabela 1 – Brasil: Distribuição dos Programas de Pós-Graduação por conceito e região, 2016 e 2018

Região	2016			2018		
	Conceito 5 (%)	Conceito 6 (%)	Conceito 7 (%)	Conceito 5 (%)	Conceito 6 (%)	Conceito 7 (%)
Centro-Oeste	4,41	4,53	1,38	6,28	4,62	3,28
Nordeste	13,93	8,68	0,69	14,41	9,24	4,92
Norte	1,59	1,13	0,00	2,57	1,65	0,00
Sudeste	56,97	62,64	84,14	51,50	59,41	75,41
Sul	23,10	23,02	13,79	25,25	25,08	16,39
Soma	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: elaboração própria a partir de dados da GEOCAPES (2016; 2018).

Para o ano de 2016, a tabela em questão revela que a região Sudeste concentra os Programas de Pós-Graduação com maiores conceitos, contendo 56,97%, 62,64% e 84,14% dos Programas com conceitos 5, 6 e 7, respectivamente. Logo depois encontra-se a região Sul, com 23,10% dos Programas com conceito 5, 23,02% dos Programas com conceito 6 e 13,79% dos Programas com conceito 7, seguida do Nordeste, com 13,93%, 8,68% e 0,69% nos respectivos conceitos. Em contrapartida, observa-se que as regiões Centro-Oeste e Norte não compartilham da concentração verificada nas regiões Sudeste e Sul.

Já quando considerado também o ano de 2018, nota-se uma diminuição da concentração dos Programas de Pós-Graduação com conceitos mais elevados na região Sudeste, visto que esta passa a abrigar por volta de 51%, 59% e 75% dos mesmos, para os conceitos 5, 6 e 7, respectivamente, ante uma distribuição nacional. Aliás, tal redução pode ser melhor observada na Tabela 2, a qual manifesta a taxa de variação da distribuição dos Programas por conceito entre 2016 e 2018.

Tabela 2 – Brasil: Taxa de variação da distribuição dos Programas de Pós-Graduação, por conceito e região, 2016 e 2018

Região	Conceito 5 (%)	Conceito 6 (%)	Conceito 7 (%)
Centro-Oeste	1,87	0,09	1,90
Nordeste	0,48	0,56	4,23
Norte	0,98	0,52	0,00
Sudeste	-5,47	-3,24	-8,73
Sul	2,15	2,06	2,60

Fonte: elaboração própria a partir de dados da GEOCAPES (2016; 2018).

Por meio da tabela acima, constata-se uma variação negativa de -5,47%, -3,24% e -8,73% dos Programas de Pós-Graduação com os conceitos 5, 6 e 7, nessa ordem, na região Sudeste. Todavia, apesar desta redução da participação, ainda há grande concentração dos PPG na referida região.

No que se refere às quatro demais localidades, houve ganhos de participação na distribuição nacional dos Programas de Pós-Graduação com notas mais elevadas. Nesse segmento, a região Nordeste destaca-se com um aumento expressivo de 4,23% nos Programas com conceito 7 entre os dois anos. Tal região também apresenta crescimento de 0,56% nos Programas com conceito 6 e de 0,48% naqueles com conceito 5.

Além disso, as regiões Sul e Centro-Oeste também manifestaram avanços significativos; a primeira expôs uma variação positiva de 2,6%, 2,06% e 2,15% na participação dos Programas com conceitos 7, 6 e 5, respectivamente; e a segunda localidade, por sua vez, apresentou crescimento de 1,9%, 0,09% e 1,87% dos mesmos. Por fim, a região Norte demonstrou a expansão mais tímida ao longo dos dois anos.

O crescimento dos Programas de Pós-Graduação com alta qualidade nas regiões Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Norte pode estar associado a dois fatores. Primeiramente, ao longo dos anos, existe a tendência de os Programas serem aperfeiçoados (com a capacitação de professores, ampliação da produção científica e tecnológica, estabelecimento de parcerias, entre outros), o que reflete na melhoria de seus conceitos no processo avaliativo realizado pela CAPES.

Em segundo lugar, foi implantado no Brasil, a partir de 2007 como componente do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI). Apesar de não ter foco específico nos Programas de Pós-Graduação, este proporcionou a expansão e interiorização da universidade no Brasil, com o objetivo de ampliar a oportunidade de acesso, bem como a permanência nos cursos do ensino superior (PAULA; ALMEIDA, 2020). Sendo assim, novos Programas foram implantados, havendo também o reforço da qualidade dos PPG previamente existentes nessas regiões.

Ademais, o desempenho das universidades públicas e da Pós-Graduação também tem sido monitorado por órgãos de controle do Estado, como Tribunal de Contas da União (TCU), por exemplo (TROMBINI; ROCHA; LIMA, 2020). Desde 2002, este órgão solicita às universidades que insiram em seus relatórios de gestão indicadores também relacionados aos PPG, tais como “Grau de Envolvimento com Pós-Graduação” e “Conceito CAPES/MEC para a Pós-Graduação” (TCU, 2004).

Visando a continuidade dos avanços percebidos, algumas políticas econômicas se mostram importantes. Santos e Farranha (2019), por exemplo, sugerem a elaboração de mecanismos que incentivem à pesquisa e/ou que expandam os Programas já existentes, tais como as pós-graduações *stricto sensu*. Além disso, reforçam que o apoio governamental à P&D tem potencial para desenvolver economicamente a localidade, reduzindo as desigualdades entre as regiões brasileiras. A organização dos pesquisadores em

grupos de pesquisa é um processo importante para motivar a atividade científica. Os dados da Tabela 3 mostram como estão distribuídos os grupos de pesquisa entre as regiões brasileiras.

Tabela 3 – Brasil: Distribuição do total de grupos de pesquisa e daqueles que relataram pelo menos um relacionamento com empresas por região, 2016

Região	Total de grupos na região	Grupos que relataram relacionamentos
	(%)	(%)
Centro-Oeste	7,70	8,44
Nordeste	20,49	19,64
Norte	6,33	5,99
Sudeste	42,53	43,44
Sul	22,95	22,48
Soma	100,00	100,00

Fonte: elaboração própria a partir de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2016).

Tendo em vista a Tabela 3, observa-se que a região Sudeste possui o maior percentual de grupos de pesquisa, considerando a distribuição nacional, comportando 42,53% destes. Para as demais regiões, em termos decrescentes de concentração dos grupos de pesquisa, temos as regiões Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte, que acomodam, respectivamente, 22,95%, 20,49%, 7,7% e 6,33%. Ainda, quanto às interações com empresas relatadas por tais grupos, há uma concentração, novamente, na região Sudeste, que abrange cerca de 43% dessas relações, diante do panorama nacional. Logo em seguida encontra-se a região Sul, com aproximadamente 22% das tratadas interações, acompanhada do Nordeste, Centro-Oeste e Norte, com 19,64%, 8,44% e 5,99%, nessa ordem, desses diálogos.

Em suma, tanto a distribuição dos grupos de pesquisa quanto seu nível de interatividade com as empresas são liderados pela região Sudeste, logo acompanhada pela região Sul. Por outro lado, o Norte e o Centro-Oeste dispõem da menor participação no total dos grupos de pesquisa e dentre aqueles que relataram algum relacionamento com as firmas. Ora, como a capacitação científica e tecnológica historicamente concentram-se no Sudeste e Sul, há também maior atração e retenção de professores doutores, recursos financeiros, infraestrutura e iniciativas de pesquisa, propiciando um *know-how* a estas regiões, o qual se acumula e retroalimenta o sistema, reforçando a concentração (ALMEIDA; LUZ; QUINTELLA, 2020).

Além da capacidade de gerar conhecimento científico, representada pelos Programas de Pós-Graduação e pelos grupos de pesquisa, é relevante observar os resultados da relação entre universidades e empresas, por meio dos rendimentos das Instituições de Ciência e Tecnologia advindos de transferências tecnológicas. Quanto a isto, tem-se a Tabela 4.

Tabela 4 – Brasil: Distribuição do total de ICT e daquelas sem e com rendimento por região, 2018

Região	Total de ICT	ICT sem rendimento	ICT com rendimento
	(%)	(%)	(%)
Centro-Oeste	11,15	11,76	8,00
Nordeste	20,66	24,31	2,00
Norte	10,16	12,16	0,00
Sudeste	39,67	37,25	52,00
Sul	18,36	14,51	38,00
Soma	100,00	100,00	100,00

Fonte: elaboração própria a partir de dados da FORMICT (2018).

No tocante à distribuição do total de ICT, a tabela expõe uma maior participação da região Sudeste (39,67%), seguida do Nordeste (20,66%), Sul (18,36%), Centro-Oeste (11,15%) e Norte (10,16%), respectivamente. Com relação às ICT sem rendimento, por sua vez, 37,25% encontram-se no Sudeste. Em seguida, tem-se 24,31% no Nordeste, 14,51% no Sul, 12,16% no Norte e 11,76% no Centro-Oeste. Por fim, quando observada a distribuição das ICT com rendimento, a concentração na região Sudeste se amplia, visto que a mesma comporta 52% destas instituições, acompanhada pelo Sul (38%), Centro-Oeste (8%), Nordeste (2%) e Norte (0%), nessa ordem.

Vale frisar que, apesar de o Centro-Oeste ocupar a quarta posição quanto ao total de ICT, a região aparece em última colocação no que se refere às instituições sem rendimento, perdendo lugar para a região Norte, ciente que esta última não possui ICT com rendimento. Além disso, verifica-se que, mesmo o Nordeste ocupando a segunda posição na distribuição do total de ICT, acaba ficando em quarto lugar no que diz respeito àquelas com rendimentos advindos das transferências de tecnologia.

Assim, pode-se dizer que há uma considerável centralização das ICT, especialmente quando se trata daquelas que obtêm rendimentos com os contratos de transferência tecnológica, haja vista que cerca de 90% destas se encontram somente em duas regiões, Sudeste e Sul.

Outro ponto a avaliar diz respeito ao quanto as instituições investem em defesa da propriedade intelectual e quanto conseguem obter em termos de recursos provenientes de negociações envolvendo esta propriedade intelectual. A distribuição das ICT em termos de gastos com proteção e rendimentos oriundos das transferências de tecnologia encontra-se no Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 – Brasil: Dispersão entre os gastos com registro e manutenção da propriedade intelectual e os rendimentos recebidos com os contratos de transferência de tecnologia, 2018

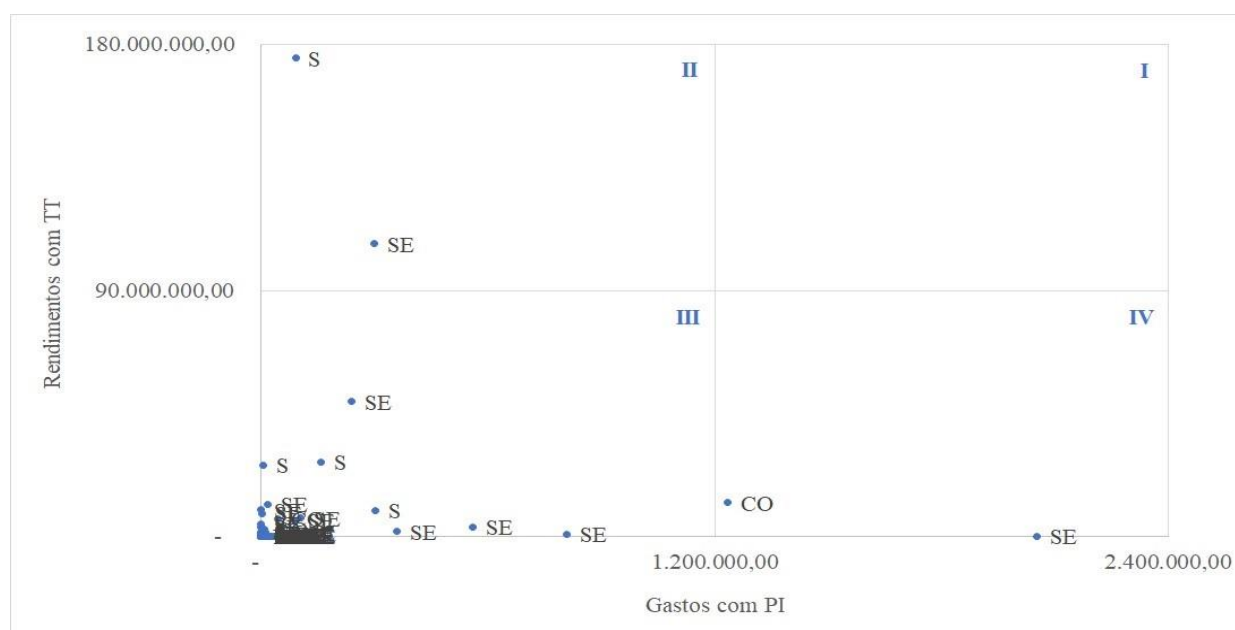


Gráfico 1 CO: Centro-Oeste; NE: Nordeste; N: Norte; SE: Sudeste; S: Sul.
Fonte: elaboração própria a partir de dados da FORMICT (2018).

No Quadrante II encontram-se as ICT que possuem baixos gastos com proteção e altos rendimentos provenientes das transferências tecnológicas realizadas, consistindo na situação mais favorável de todas. Ainda, observa-se a presença de apenas 02 (duas) ICT nessa divisão, sendo uma da região Sul e outra do Sudeste. Isto reafirma a discussão levantada por Mazzoleni e Nelson (2007) e Suzigan e Albuquerque (2011) a respeito da existência de focos específicos de interação universidade-empresa no Brasil, configurando uma relação não homogênea em esfera nacional. Essa relação é representada nesse trabalho pela concentração observada nas regiões Sul e Sudeste, que pode ser explicada, dentre outros fatores, em decorrência da incipiência do SNI brasileiro.

O Quadrante III representa as ICT que possuem baixos gastos com proteção e baixos rendimentos oriundos das transferências de tecnologia, um quadro negativo, que evidencia a inexistência ou o baixo nível de desenvolvimento tecnológico. Todavia, nesse grupo encontra-se a maioria das ICT brasileiras, sendo 301 instituições. Já o Quadrante IV, por sua vez, agrupa as instituições que possuem altos gastos com proteção, sugerindo um avanço tecnológico, mas com tímidos rendimentos de transferências. Neste caso, percebe-se a presença de 02 (duas) ICT, originárias das regiões Sudeste e Centro-Oeste. Por fim, vale ressaltar que nenhuma ICT possui alto volume de gastos com proteção e, concomitantemente, altos níveis de rendimento (Quadrante I).

A proteção da propriedade intelectual e as transferências tecnológicas, nas ICT, devem resultar principalmente de ações dos NIT, conforme estabelecido na Lei de Inovação brasileira (BRASIL, 2004). Apesar da efetiva implementação dos NIT nestas instituições, segundo o relatório FOMICT (2019), os resultados encontrados na presente pesquisa mostram a necessidade de ampliação das ações estratégicas destes órgãos, visando a concretização das transferências de tecnologia propriamente ditas.

Resultados similares aos do presente estudo foram encontrados em pesquisas anteriores. Por exemplo, Paranhos, Cataldo e Pinto (2018) explicam que houve um crescimento do quantitativo de NIT e da sua distribuição pelo país, com significativo número de ICT que estabeleceram suas políticas de inovação. Por outro lado, há um baixo número de contratos de transferência tecnológica. Neste caso, apesar de a Lei de Inovação estar sendo cumprida, com a implantação dos órgãos, ainda existem muitos desafios para a viabilização de resultados de transferências tecnológicas.

Deste modo, é importante que os mencionados órgãos desenvolvam e expandam suas atuações estratégicas em complemento às experiências e *know-how* acumulados em transferência de tecnologia. Isto requer a flexibilidade das estruturas organizacionais, visando o desenvolvimento de habilidades, bem como os esforços das ICT em melhorarem seus Núcleos, tanto com o fornecimento de acadêmicos especialistas em transferência tecnológica, quanto com programas que incentivem os cientistas a realizarem as transferências das tecnologias que produzem (O’KANE *et al.*, 2020).

Os NIT participantes da Pesquisa FORTEC de Inovação 2018, que apresentaram licenciamentos vigentes, tinham as seguintes características: em geral, eram mais antigos, possuíam mais colaboradores, haviam participado de mais treinamentos, tinham uma participação maior em redes e em associações e contavam com um estoque de propriedade intelectual mais vasto (FORTEC, 2019). Diante disso, é possível perceber que, à medida que o NIT consegue *know-how* em capacitação, proteção, treinamentos, entre outros, tende a se preparar melhor para a realização de transferências tecnológicas, conseguindo maior êxito em licenciamentos.

Olaya-Escobar, Berbegal-Mirabent e Alegre (2020), por sua vez, apresentam potenciais caminhos para a mudança do atual panorama da transferência tecnológica encontrado nas ICT: 1) a modificação no sistema de avaliação de pesquisadores, considerando os pedidos de patentes nos salários e promoções de carreira; 2) a mudança no próprio processo de pedido de patente realizado pela universidade, reduzindo os seus entraves para que os pesquisadores realizem tais depósitos com maior facilidade. Finalmente, o resultado dessas estratégias tende a ser a geração de interesse em propriedade intelectual por parte da comunidade acadêmica.

Em relação à aproximação universidade-empresa, o contexto local se mostra importante, acompanhado das características das ICT, das indústrias e de seu ecossistema. O posicionamento da ICT, no tocante à interação com empresas, também é relevante, tanto ao desenvolvimento dos NIT quanto à consolidação de suas transferências tecnológicas. Outro elemento diferencial consiste na eliminação das disfunções do processo de gestão dos NIT brasileiros, evitando a rotatividade de pessoas para que estas acumulem conhecimentos e experiências na área. Destaca-se, ainda, que as universidades podem estabelecer parcerias com as firmas para além dos contratos de transferência de tecnologia, promovendo maior aproximação universidade-empresa (PARANHOS; CATALDO; PINTO, 2018). Estas representam, portanto, iniciativas que são capazes de contribuir com o desempenho em transferência tecnológica das instituições brasileiras.

7. Considerações Finais

A análise dos dados traz algumas evidências quanto à distribuição dos Programas de Pós-Graduação no país. Dentre os resultados percorridos, revela-se uma concentração dos Programas melhor conceituados nas regiões Sudeste e Sul, respectivamente. Por outro lado, observa-se uma participação sutil das regiões Centro-Oeste e Norte nesse mesmo quesito em ambos os anos contemplados, 2016 e 2018. Todavia, pode-se notar um nível considerável de desconcentração dos Programas de Pós-Graduação, ou seja, da geração de conhecimento, neste intervalo de tempo, com redução da participação do Sudeste e, em contrapartida, elevações das demais regiões, especialmente do Nordeste, que expôs um aumento expressivo dos Programas conceito 7 pela CAPES.

Em termos da totalidade dos grupos de pesquisa, bem como da parcela destes que interagem, de algum modo, com o setor empresarial, verifica-se, novamente, uma liderança da região Sudeste, seguida pelo Sul e, agora, também pela região Nordeste, nessa ordem. Contrariamente, o Norte acomoda os piores resultados para tais indicadores.

Outro cenário evidenciado consiste na centralização das ICT com rendimento nas regiões Sudeste e Sul. No entanto, apesar disso, ambas também contêm uma elevada participação no que concerne às instituições sem remunerações em transferência de tecnologia, ao passo que as três regiões restantes (Centro-Oeste, Nordeste e Norte) possuem percentuais ínfimos de ICT com rendimento e altas taxas daquelas sem rendimento.

Deste modo, pode-se ressaltar que melhorias na distribuição da geração de conhecimento não têm repercutido em um melhor arranjo da obtenção de rendimentos por meio das negociações de propriedade

intelectual nas Instituições de Ciência e Tecnologia brasileiras. Posto isto, os NIT parecem ainda cumprir um papel mais formal, visando atender os requisitos da legislação.

Por fim, a respeito da dispersão entre os gastos com registro e manutenção da propriedade intelectual e os rendimentos recebidos com os contratos de transferência de tecnologia, constatou-se que apenas duas ICT no Brasil, uma localizada na região Sul e outra no Sudeste, possuem baixos dispêndios com propriedade intelectual e elevados retornos financeiros provenientes das transferências tecnológicas realizadas. Ainda, a maioria destas instituições apresentam níveis tímidos de tais gastos e rendimentos, um quadro negativo que indica a ausência ou o reduzido grau de desenvolvimento tecnológico. Ademais, vale frisar que nenhuma ICT contém um volume de gastos com propriedade intelectual expressivo e, ao mesmo tempo, grandes níveis de rendimento com transferência tecnológica.

Diante disso, pode-se dizer que avanços são necessários na conjuntura brasileira. Por ora, os NIT são um importante ponto de partida para as associações universidade-empresa e para a viabilização das transferências de tecnologias. Entretanto, verifica-se, de modo geral, uma atuação ainda tímida destes órgãos, com baixa intensidade dos esforços à proteção de propriedade intelectual e fraca geração de receita. Sendo assim, reforça-se a necessidade de ações estratégicas.

No que se refere à discussão apresentada em moldes regionais, é válido atentar para as diversas disparidades demonstradas na pesquisa, como a concentração dos Programas de Pós-Graduação melhor conceituados na região Sudeste. Além do mais, esta região também é líder em grupos de pesquisa que realizam interações e em ICT bem sucedidas em transferência tecnológica. Neste caso, visando atenuar as discrepâncias percebidas, e levando em conta os ganhos recentes das regiões Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Norte em qualidade dos PPG, recomendam-se estratégias econômicas direcionadas à ciência e à tecnologia que considerem as especificidades locais.

Dessa forma, destina-se aos governos a responsabilidade por criar programas que estimulem a pesquisa e interação desses grupos com empresas, ou que aprimorem os PPG existentes com o intuito de suavizar as tratadas disparidades. Tais ações passam por programas de incentivo à pesquisa, com investimentos nas formações *stricto sensu*, envolvendo bolsas para pesquisadores, reforço da estrutura de laboratórios e promoção de intercâmbios de cientistas em outros países ou estados, visando o desenvolvimento de novos conhecimentos. Estas, são ações que, apesar de demandarem orçamento do Estado, possuem potenciais a amenizar as desigualdades regionais, características do contexto brasileiro e a fomentar o progresso científico e tecnológico.

Como a pesquisa foi realizada em âmbito regional, possivelmente desconsiderou as diferenças entre os estados daquelas regiões. Deste modo, tem-se um fator limitante nas análises realizadas no presente estudo. Sendo assim, novas agendas de pesquisa podem realizar abordagens em âmbito estadual, almejando identificar de modo mais objetivo as disparidades em ciência e tecnologia no Brasil.

Regional Asymmetries of Knowledge Transfer in Brazil: from the capacitation of universities to university-business interactions

Abstract: Innovation is a fundamental aspect for economic development, recently, there is a worldwide trend towards cooperation between teaching and research institutions and business organizations, aiming at the innovative process. However, in the Brazilian case, this interaction encounters obstacles to its implementation, focusing on some regions of the country. This work focuses on the regional investigation of the distribution of Postgraduate Programs (PPG) with better concepts, the university-business relationship and the income from technological transfers from Brazilian Science and Technology Institutions (ICT), reflecting the distribution of knowledge and the structure of interaction of these institutions. Thus, the objective of the research is to investigate the regional asymmetry of scientific development and its possible influence on the concentration on the transfer of knowledge, technology and innovation in the country. For this, bibliographic basis and descriptive statistics are used. The results found reveal the existence of a regional concentration of the best rated PPGs, of the university-company relationship and of ICT income in the Southeast and South regions, respectively.

Keywords: Technology transfer; University-enterprise interaction; Institutions of Science and Technology.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. M. J.; LUZ, M. C. V.; QUINTELLA, R. H. Relação universidade-empresa: perfil dos contratos de tecnologia e sua distribuição regional segundo dados do FORMICT. **Exacta**, v. 18, n. 4, p. 799-819, 2020.

ANDRADE, J. A.; MACÊDO, C. W. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento regional. **Revista de Políticas Públicas**, São Luís, v. 16, n. 1, p. 67-78, 2012.

BOLZANI, D. *et al.* Technology transfer offices as providers of science and technology entrepreneurship education. **The Journal of Technology Transfer**, 2020.

BRAGA, R. M. O sucesso do processo de inovação está na integração academia, empresa e governo. **Revista de Humanidades e Inovações**, Tocantins, v.5, n.2, p.9-21, 2018.

BRASIL. **Lei nº 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, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>.

BRASIL. **Lei nº 13.243**, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015, 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm>.

BRASIL. **Decreto nº 9.283**, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional, 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm>.

CALIARI, T. C. *et al.* Technological cumulativeness and innovation in Brazilian Industry: evidences from Brazilian innovation surveys 2008, 2011 and 2014. **Journal of the Knowledge Economy**, 2020.

CARVALHO, N.; SUGANO, J. Y.; AGUIAR, C. M. G. A Gestão da Cooperação na Integração entre Universidade-Empresa-Governo: Fatores Facilitadores da Trílice Hélice. **Revista ESPACIOS**, v. 36, n. 22, 2015.

CATÁLOGO DE ATOS ADMINISTRATIVOS (CAD) CAPES. Portaria nº 59, de 21 de março de 2017. Dispõe sobre o regulamento da Avaliação Quadriena. **Diário Oficial da União**, n. 59, Brasília -DF, 27 de mar. p.51-57, 2017.

CNPq. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. **Número de grupos que relataram pelo menos um relacionamento com empresas segundo a Unidade da Federação onde o grupo está localizado, 2016**. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/por-regiao4>>.

CAPES. GEOCAPES: Sistema de Informações Georreferenciadas. **Distribuição de Programas de Pós-Graduação no Brasil**. Disponível em: <<https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>>.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração**. Tradução Scientific Linguagem Ltda. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

COUTINHO, G. A. S.; SILVA, A. V. Inovação tecnológica, relação universidade-empresa e modelo teórico da Hélice Tripla. **Blucher Education Proceedings**, v.2, n.1., p.36-47, 2017.

DA HORA, E. R. *et al.* Desafios na Interação entre os Núcleos de Inovações Tecnológicas e o Setor Produtivo no Brasil: reflexões teóricas sobre a transferência de tecnologia. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 5, p. 1306, 2020.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

FORMICT. Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil. MCTIC. Ministério da Ciência, Tecnologia Inovações e Comunicações. **Relatório FORMICT – Ano Base 2018**. Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas e de Inovação do Brasil. 20189. Disponível em: <http://fortec.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Relat%C3%B3rio-Formict-2019_Ano-Base-2018.pdf>.

FORTEC. Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia. **Relatório anual da Pesquisa FORTEC de Inovação - Ano Base 2018**: políticas e atividades de propriedade intelectual e transferência de tecnologia. 2019. Disponível em: <http://fortec.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Relat%C3%B3rio_anual_Ano_Base_2018.pdf>.

FREITAS, I. Z.; LAGO, S. M. S. Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) em instituições de ciência e tecnologia (ICT): o estado da arte no brasil. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 13, n. 3, p. 67–88, 2019.

GONÇALVES, B. S.; SANTANA, J. R.; RAPINI, M. S. O coeficiente de estabilidade dos investimentos públicos em ciência, tecnologia e inovação para os estados brasileiros. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 7, Edição Especial, p. 58-71, 2019.

HOLGERSSON, M.; AABOEN, L. A literature review of intellectual property management in technology transfer offices: From appropriation to utilization. **Technology in society**, v. 59, p. 101-132, 2019.

IACOBUCCI, D.; MICOZZI, A.; PICCALUGA, A. An Empirical Analysis of the Relationship between University Investments in Technology Transfer Offices and Academic Spin-offs. **R and D Management**, v. 51, n. 1, p. 3–23, 2021.

KIREYEVA, A. A. *et al.* Analysis of the Efficiency Technology Transfer Offices in Management: The Case of Spain and Kazakhstan. **The Journal of Asian Finance, Economics, and Business**, v. 7, n. 8, p. 735–746, 2020.

LAFUENTE, E.; BERBEGAL-MIRABENT, J. Assessing the productivity of technology transfer offices: an analysis of the relevance of aspiration performance and portfolio complexity. **The Journal of technology transfer**, v. 44, n. 3, p. 778–801, 2019.

LIMA, R. F. P.; SARTORI, R. A Relação entre Universidade e Empresa Mediada pelos Núcleos de Inovação Tecnológica: Um Estudo na UTFPR. **Navus - Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 10, n. 0, p. 01–15, 2020.

MASCARENHAS, C. *et al.* Analyzing Technology Transfer Offices' Influence for Entrepreneurial Universities in Portugal. **Management decision**, v. 57, n. 12, p. 3473–3491, 2019.

MAZZOLENI, R.; NELSON, R. The roles of Research at Universities and Public Labs in Economic Catch up. **Research Policy** (articles is press), 2007.

MCTI. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil (FORMICT)**. Disponível em: <<https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Politica-de-Propriedade-Intelectual-das-Instituicoes-Cientificas-Tecnologicas-e-de-Inovacoes-no-Brasil2.html>>.

O'KANE, C. *et al.* The brokering role of technology transfer offices within entrepreneurial ecosystems: an investigation of macro–meso–micro factors. **The Journal of technology transfer**, 2020.

OLAYA-ESCOBAR, E. S.; BERBEGAL-MIRABENT, J.; ALEGRE, I. Exploring the relationship between service quality of technology transfer offices and researchers' patenting activity. **Technological forecasting and social change**, v. 157, p. 120097, 2020.

OLIVEIRA, L. G.; CALDERAN, L. L. A inovação e a interação Universidade – Empresa: uma revisão teórica. **Revista de Pesquisa em Políticas Públicas**, v. 1, p. 72-107, 2019.

PARANHOS, J.; CATALDO, B.; PINTO, A. C. A. Criação, institucionalização e funcionamento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil: Características e desafios. **REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)**, v. 24, n. 2, p. 253–280, 2018.

PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L.; PERIN, F. S. Abordagens teóricas sobre o relacionamento entre empresas e universidades e o cenário brasileiro. **Revista Econômica**, v. 20, n. 1, p. 9-29, 2018.

PAULA, C. H.; ALMEIDA, F. M. de. O programa REUNI e o desempenho das IFES brasileiras. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 28, n. 109, p. 1054–1075, 2020.

PITSAKIS, K.; GIACHETTI, C. Information-based imitation of university commercialization strategies: The role of technology transfer office autonomy, age, and membership into an association. **Strategic Organization**, v. 18, n. 4, p. 573–616, 2020.

RAPINI, M. S. Interação Universidade-Empresa no Brasil: evidências do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v.37, n.1, p. 211-233, 2007.

RODRIGUES, D. C.; SOBRINHO, M. V.; FERREIRA, L. R. Desigualdades Interestaduais em Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: Um estudo exploratório. In: ESOCITE.BR, 7., 2017, Brasília-DF. **Anais eletrônicos...** Brasília-DF: Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias, p. 1-24, 2017.

SANTANA, J. R. *et al.* Financiamento Público à inovação no Brasil: contribuição para uma distribuição regional mais equilibrada? **Planejamento e políticas públicas – IPEA**, n. 52, p. 355-387, 2019.

SANTOS, F. S.; FARRANHA, A. C. Desigualdade regional em ciência, tecnologia e inovação: uma análise da região Centro-Oeste. **Revista Direitos Fundamentais e Alteridade**, v. 3, n. 2, p. 275–293, 2021.

SINGH, A. S.; KANIAK, V. M. M.; SEGATTO, A. P. Desafios enfrentados pelos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) no Sul do Brasil e suas estratégias de superação: um estudo multicase. **REA - Revista Eletrônica de Administração**, v. 19, n. 1, p. 165–187, 2020.

SUTZ, J. The university-industry-government relations in Latin América. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 279-290, 2000.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. In: ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F.; SUZIGAN, W. (Org.) **Em busca da inovação: Interação universidade-empresa no Brasil**. São Paulo: Autêntica Editora Ltda, p. 10-43, 2011.

TCU. Tribunal de Contas da União. **Orientações para o Cálculo dos Indicadores de Gestão Decisão TCU nº 408/2002-Plenário**. Versão Revisada em Março/2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/indicadores.pdf>>.

TROMBINI, M. M. S. L.; DA ROCHA, M. A.; LIMA, F. S. Avaliação do Programa REUNI em Universidades Federais no Brasil. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 6, p. 91–105, 2020.