



Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa

ISSN: 2674-5895

INDEG-IUL - ISCTE Executive Education

Veiga, Carla Carvalho da; Menezes, Aline Brêtas de
Barriers to turning inventions into innovations in Brazilian public universities
Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa,
vol. 22, núm. 2, 2023, Julho-Dezembro, pp. 102-127
INDEG-IUL - ISCTE Executive Education

DOI: <https://doi.org/10.12660/rgplp.v22n2.2023.88648>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=568076274002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](https://www.redalyc.org)



Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos académica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

Artigo

Barreiras para transformar invenções em inovações em universidades públicas brasileiras

CARLA CARVALHO DA VEIGA¹

ALINE BRÊTAS DE MENEZES¹

¹ Fundação Getúlio Vargas (FGV EBAPE) / Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Rio de Janeiro / RJ – Brasil

Resumo

A forte inovação impulsiona a competitividade de um país, o que só pode ser alcançado por meio de investimentos em pesquisa e tecnologia. Mas ao invés de focar no desenvolvimento de novos produtos, as empresas brasileiras promovem inovação incremental, em termos de inovação de processo, ajustes de design e adequação do produto às condições do mercado local. Além disso, apesar das mudanças legislativas e investimentos anteriores, a classificação do Brasil no Índice Global de Inovação (GII) caiu de 47º em 2011 para 69º em 2017. Neste artigo, foram identificadas as barreiras que pesquisadores de universidades públicas brasileiras enfrentam ao tentar transformar uma invenção em inovação visando determinar suas principais características e fornecer diretrizes para superá-las. O objetivo foi investigar os processos e atividades que incorporam leis, normas e cultura. Para isso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas em pequena escala com 26 pessoas chave em organizações envolvidas com inovação na universidade e outras instituições relacionadas. Em seguida, foi realizada uma análise de conteúdo, seguida pela consolidação de resultados, inspirada nas etapas da teoria fundamentada. Os resultados demonstram que as diferenças culturais são o fator mais importante, seguido pelo desconhecimento das pessoas sobre as leis, normas e políticas que apoiam a inovação nas universidades públicas. Assim, são apresentadas diretrizes para ajudar a gerenciar as barreiras para transformar invenções em inovações, incluindo a estruturação de processos e atividades para integrar leis, normas e cultura brasileiras, bem como conectar pessoas e instituições para fornecer soluções diversas de transferência de tecnologia.

PALAVRAS-CHAVE: Invenção. Inovação. Análise de conteúdo. Universidades públicas brasileiras.

Artigo submetido em 11 de janeiro de 2023 e aceito para publicação em 30 de setembro de 2023.

[Versão traduzida]

DOI: <https://doi.org/10.12660/rgplp.v22n2.2023.88648>

Barriers to turning inventions into innovations in Brazilian public universities

Abstract

Strong innovation drives enhanced competitiveness in a country, which can only be attained through investments in research and technology. Nevertheless, Brazilian firms deal with incremental innovation in terms of process innovation, design modifications, and product suitability to local market conditions. In addition, despite legislative changes and previous investments, Brazil's ranking on the Global Index of Innovation (GII) fell from 47th in 2011 to 69th in 2017. This study examines the processes and activities that incorporate laws, norms, and cultures. It identifies the barriers researchers in Brazilian public universities face when trying to turn an invention into an innovation to determine the key features of these barriers and provide guidelines for overcoming them. Small-scale semi-structured interviews were conducted with 26 key individuals in organizations involved with innovation at the university – and its limits. Data was subjected to content analysis, and the findings were consolidated based on grounded theory. Results indicate that cultural differences are the most important factor, followed by people's lack of knowledge about the laws, norms, and policies that support innovation in public universities. Accordingly, the study offers guidelines to help manage barriers to turning inventions into innovations, including structuring the processes and activities to integrate Brazilian laws, norms, and culture, as well as connecting people and institutions to provide various technology transfer solutions.

KEYWORDS: Invention. Innovation. Content analysis. Brazilian public universities.

Barreras para transformar invenciones en innovaciones en las universidades públicas brasileñas

Resumen

Una fuerte innovación impulsa la competitividad de un país, lo que solo puede lograrse mediante inversiones en investigación y tecnología. Pero en lugar de desarrollar nuevos productos, las empresas brasileñas se ocupan de la innovación incremental en términos de innovación de procesos, ajustes de diseño y adecuación del producto a las condiciones del mercado local. Además, a pesar de los cambios legislativos e inversiones anteriores, la clasificación de Brasil en el Índice Global de Innovación (GII) cayó del puesto 47 en 2011 al 69 en 2017. En este artículo identificamos las barreras que enfrentan los investigadores en las universidades públicas brasileñas cuando intentan convertir una invención en innovación para determinar sus características y dar pautas para superarlas. Nuestro objetivo es investigar los procesos y actividades que incorporan leyes, normas y cultura. Realizamos entrevistas semiestructuradas a pequeña escala con 26 personas clave en organizaciones involucradas con la innovación en la universidad y sus límites. A continuación, realizamos un análisis de contenido y consolidamos los resultados inspirados por las etapas de la *grounded theory* (también conocida como teoría fundamentada o muestreo teórico). Los resultados demuestran que las diferencias culturales son el factor más importante, seguido por la falta de conocimiento de las personas sobre las leyes, normas y políticas que apoyan la innovación en las universidades públicas. En consecuencia, brindamos pautas para ayudar a manejar las barreras para convertir las invenciones en innovaciones, incluida la estructuración de procesos y actividades para integrar las leyes, normas y cultura brasileñas, así como para conectar personas e instituciones para brindar diversas soluciones de transferencia de tecnología.

PALABRAS CLAVE: Invención. Innovación. Análisis de contenido. Universidades públicas brasileñas.

INTRODUÇÃO

A forte inovação é uma característica de áreas com alto crescimento. Isso significa que o aumento da competitividade de um país está atrelado à sua capacidade de inovação, que só pode ser alcançada por meio de investimentos em ciência e tecnologia (ALMEIDA, 2008; RESENDE, GIBSON e JARRETT, 2013). No Brasil, a grande maioria da pesquisa e desenvolvimento (P&D) é conduzida por instituições públicas de ciência, tecnologia e inovação (também conhecidas como ICTs), que incluem universidades públicas e institutos de pesquisa apoiados por subsídios governamentais (ANDRADE et al., 2017).

Esse cenário é consistente com uma tendência global, em que os governos normalmente apoiam a pesquisa de risco, seja aplicada ou básica, e esse apoio tem sido frequentemente a fonte dos tipos de inovação mais radicais e revolucionários (JUGEND et al., 2018).

Além disso, a difusão do conhecimento das universidades para a indústria emergiu como um importante fator que cumpre a terceira missão das universidades, além do ensino e da pesquisa, crucial para apoiar a competitividade nacional e o crescimento econômico (BAGLIERI, BALDI e TUCCI, 2018).

No entanto, dados sobre os indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação demonstram a divergência entre as publicações científicas e os números de patentes. Entre 2010 e 2014, o número de pesquisadores brasileiros aumentou 39,9%, o que corrobora os 63.126 artigos científicos publicados em periódicos científicos indexados na Thomson/ISI e na Scopus. Por outro lado, nesse mesmo período, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), que representa o escritório de patentes brasileiro, concedeu 3.502 patentes de pedidos de residentes no Brasil (MCTIC, 2017). Mesmo considerando que o tempo médio para a concessão de patentes no Brasil é muito longo (sete anos em média, segundo QUERIDO, LAGE e VASCONCELLOS, 2011) e que nem todos os estudos publicados são patenteáveis, ainda assim, esses indicadores enfatizam que o Brasil continua desafiado a aumentar a conversão de ciência e tecnologia em inovação (ANDRADE et al., 2017).

Como resultado, há uma lacuna entre as novas tecnologias geradas no ambiente universitário e os novos produtos desenvolvidos (NPD) disponíveis para a sociedade, indicando uma lacuna na transformação de invenções em inovações. Esse raciocínio leva à seguinte questão de pesquisa: “Que barreiras vêm bloqueando o caminho das invenções oriundas das universidades públicas brasileiras a atravessarem as fronteiras laboratoriais e atingirem a sociedade, de forma a se transformarem em inovação”?

Para responder à pergunta de pesquisa, foi traçado um plano de entrevistas para consultar pelo menos um ator de cada parte da rede de inovação no ambiente da Universidade Federal do Rio de Janeiro, utilizando a amostragem bola de neve, ou seja, iniciando com um pequeno número de contatos iniciais (sementes), que se enquadravam nos critérios de pesquisa e foram convidados para as entrevistas. Os entrevistados que aceitaram o convite foram então solicitados a recomendar outros contatos que se encaixassem nos critérios da pesquisa e que também poderiam ser participantes solícitos, que por sua vez recomendariam outros participantes em potencial (HECKATHORN e CAMERON, 2017; PARKER, SCOTT e GEDDES, 2019).

Na sequência, foi realizada uma análise de conteúdo. Em seguida, inspiradas nas etapas da teoria fundamentada nos dados, foram incluídas uma codificação inicial e uma codificação axial, que permitiram uma relação de categorias capazes de identificar condições, fenômenos, contexto, ações e consequências. Os resultados fornecem um conjunto de diretrizes, com base nas considerações analisadas. As diferenças culturais são o fator mais importante a ser considerado, seguido pela falta de conhecimento, enquanto as diretrizes indicam a importância da estruturação de processos

de transferência de tecnologia, integrando leis, normas e cultura brasileira, e aproveitando as capacidades complementares de pessoas e instituições conectadas.

Assim, o artigo contribui para o conhecimento sobre a teoria de transferência de tecnologia, ao identificar as principais barreiras para transformar uma invenção em inovação no ambiente universitário público, elencando as principais características desse processo e propondo diretrizes para seu manejo. Deste modo, o artigo está estruturado como segue. A próxima seção apresenta os conceitos aplicados para sintetizar a literatura sobre invenção e inovação no Sul Global e nas empresas brasileiras e transferência de tecnologia. A seguir, a descrição da metodologia utilizada para a realização do estudo. Os resultados e análises são discutidos e, finalmente, as conclusões finais são apresentadas, acompanhadas de uma agenda de pesquisa futura.

FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL

Da invenção à inovação no Sul Global e nas empresas brasileiras

O caminho da invenção à inovação é complicado. Pesquisas anteriores definem invenção como uma solução original derivada do conhecimento de uma necessidade ou desejo, e conhecimento da técnica necessária para atender a referida necessidade ou demanda (SCHMOOKLER, 1966; UTTERBACK, 1971). Por sua vez, inovação é definida por diferentes autores como a invenção implementada e trazida ao mercado, tanto no caso de um novo produto e primeiro uso em um processo produtivo, como no caso de inovação de processo (UTTERBACK, 1971; DOSI, 1988; CHESBROUGH, 2012).

No contexto do Sul Global, a literatura de inovação assume que a escassez é uma condição normal, mas que mesmo quando os recursos financeiros, materiais e humanos são escassos, a inovação pode e deve surgir. Segundo Pansera (2018), esse fenômeno estampa o conceito de inovação frugal, um tipo extremamente relevante de promoção tecnológica para melhorar as condições de vida das pessoas pobres do mundo.

Apesar de a noção de desenvolvimento da inovação para reduzir a pobreza não ser nova (ver SCHUMACHER, 1973), o que há de novo no debate são duas premissas fundamentais: (i) a escassez de recursos é a causa raiz da pobreza; portanto, a inovação frugal poderia ajudar a aliviá-la; e (ii) a inovação frugal oferece uma estratégia de “triple bottom line” que pode gerar benefícios sociais, ambientais e econômicos. Nessa perspectiva, a inovação frugal poderia ser um caminho para o desenvolvimento da inovação no Brasil. Mas, em vez disso, a realidade é significativamente diferente.

As pesquisas apontam que variáveis externas a uma organização, como o contexto dos setores e o sistema nacional de inovação no qual está inserida, influenciam questões relacionadas à inovação (JUGEND et al., 2018). No caso das empresas brasileiras, é possível afirmar que são consideradas incapazes de inovar devido aos desafios na gestão da tecnologia. De fato, os planos de industrialização na década de 1970 concentravam-se em substituir as importações e impulsionar a transferência de tecnologia dos países industrializados para os países em desenvolvimento, particularmente na América Latina e na Ásia, por know-how e criação de empresas multinacionais. Mas esses métodos foram amplamente criticados por serem incapazes de quebrar a dependência tecnológica de tais economias, como era pretendido (NAGANO, STEFANOVITZ e VICK, 2014).

De forma empírica, faltam dados sobre as estratégias inovadoras das empresas brasileiras. Essa lacuna está gradualmente se fechando, como resultado de avaliações setoriais ou regionais, ou estudos de caso que nos permitem compreender melhor as práticas de negócios (NAGANO, STEFANOVITZ e VICK, 2014; VICK, NAGANO e POPADIUK, 2015; RIBEIRO e NAGANO, 2018, 2023; CASTRO,

NAGANO e RIBEIRO, 2019), mas não são suficientes. Além disso, há uma característica generalizada nas empresas brasileiras, que não operam com inovação frugal ou desenvolvimento de novos produtos (NPD) via inovação radical. Em vez disso, operam com inovação incremental, sendo mais inovadoras em termos de inovação de processo, ajustes de design e adequação do produto às condições do mercado local (ROZENFELD et al., 2006; JUGEND et al., 2018).

O governo brasileiro adaptou a legislação para facilitar acordos comerciais envolvendo universidades públicas e empresas privadas, seguindo o conceito do tríplice hélice. A tríplice hélice propõe o estabelecimento de uma cadeia, incluindo o governo, para produzir novos conhecimentos e inovações (mais detalhes podem ser encontrados em ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1995). Assim, foram sancionadas recentemente uma estrutura legal para inovação, uma alteração na Constituição Federal e uma regulamentação para a lei de inovação. Além disso, foi criada a Política Nacional de Inovação, para conceder programas de inovação a fim de fomentar a relação universidade-empresa (ANDRADE et al., 2017).

No entanto, apesar dessas mudanças legais e das concessões financeiras realizadas, a posição do Brasil no Índice Global de Inovação (GII) caiu da 47ª posição em 2011 para a 69ª em 2017 (DUTTA, LANVIN e WUNSCH-VINCENT, 2017). Segundo Esteves e Fieldman (2016), o Brasil investe um percentual maior de seu PIB em atividades de pesquisa e desenvolvimento quando comparado a outras economias latino-americanas, mas apresenta desempenho ruim em comparação aos países desenvolvidos. Investigar quais barreiras vêm bloqueando o caminho das invenções das universidades públicas brasileiras a atravessarem as fronteiras laboratoriais para a sociedade, transformando-se em inovação, pode fornecer subsídios para o conhecimento em teoria de transferência de tecnologia.

Transferência de tecnologia

Em geral, apesar de várias políticas, regras, estrutura e restrições legislativas, as instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D) estão aumentando a competitividade industrial e, consequentemente, aumentando seu impacto positivo na sociedade por meio de processos de transferência de tecnologia (RESENDE, GIBSON e JARRETT, 2013; BAGLIERI, BALDI e TUCCI, 2018).

A transferência de tecnologia (TT) é o processo de transferência de habilidades, conhecimentos, tecnologias, métodos de fabricação e instalações entre governos/universidades e outras instituições de P&D para garantir que os desenvolvimentos científicos e tecnológicos sejam acessíveis a uma ampla gama de usuários, que podem desenvolver e explorar a tecnologia por meio de novos produtos, processos, aplicações, materiais e serviços. A TT pode ser entendida como uma simples troca, uma técnica de transferência ou mesmo uma mudança de propriedade, ou ainda um processo composto por invenção, patente, licenciamento, uso comercial e, por fim, royalties (CHAI, GANZER e OLEA, 2018).

Considerando as diferenças entre as instituições envolvidas no processo de TT, Baglieri, Baldi e Tucci (2018) identificaram quatro tipos de modelos de negócios de transferência de tecnologia: (i) modelo de negócio catalisador, que foca na liderança científica no cenário internacional, maximizando suas receitas por meio do licenciamento de suas inovações disruptivas, em vez de maximizar o número de patentes obtidas ou o número de startups criadas por ano; (ii) bazar inteligente, que gera e divulga abertamente a ciência em geral, uma vez que percebe a responsabilidade de responder às necessidades humanas; (iii) loja tradicional, cujas atividades são focadas principalmente na construção de portfólio de patentes, seguindo uma cultura de direitos de propriedade intelectual, que pode ser usada tanto para licenciamento quanto para criação de startups; e, (iv) orquestrador do buzz local, que reconhece a relevância de explorar novas oportunidades científicas e tecnológicas para impulsionar o desenvolvimento econômico local.

As universidades também têm potencial para melhorar a TT. Por exemplo, as universidades geram oportunidades de desenvolvimento e crescimento de forma direta, focando em iniciativas empresariais acadêmicas, como a formação de empresas por ex-alunos e funcionários (spinouts ou spinoffs) (LAHORGUE, 2005; MCADAM et al., 2012). Mas transferir ciência e tecnologia dos ambientes acadêmicos para o mercado envolve alguns desafios, uma vez que as diversas estratégias e processos são difíceis de configurar, acompanhar e gerenciar. Além disso, a inovação tecnológica é rápida, contínua e envolve altos níveis de incerteza e risco, de forma que as empresas têm uma lacuna sobre a melhor forma de inovar e como trabalhar com as universidades, enquanto as próprias universidades têm uma lacuna sobre o que as empresas precisam e quando (RESENDE, GIBSON e JARRETT, 2013; GOOD et al., 2019).

Muitas universidades estabeleceram um conjunto de organizações intermediárias afiliadas, conectadas pelo apoio direto às atividades de TT, como Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT), parques científicos, incubadoras e fundos de risco universitários, que compõem um conjunto organizacional rotulado de “ecossistema de transferência de tecnologia” (GOOD et al., 2019). Assim, além de uma estrutura “clássica”, há uma série de diferentes unidades organizacionais que poderiam desempenhar um papel fundamental na ligação entre a universidade e a indústria (CHAU, GILMAN e SERBANICA, 2017).

Portanto, os ETT são organizações que atuam como uma ponte entre os ambientes universitário e de mercado, protegem os direitos de propriedade da universidade, a fim de gerar retorno, apoiam a pré-comercialização de invenções e apoiam o desenvolvimento econômico local ou regional. Os parques científicos apoiam o desenvolvimento de empresas de base tecnológica, enquanto as incubadoras apoiam a formação e o desenvolvimento de empresas iniciantes de base tecnológica. Finalmente, os fundos de risco universitários fornecem fundos-semente e em estágio inicial para fazer investimentos em spinoffs acadêmicas, a fim de apoiar a comercialização de resultados de pesquisa (GOOD et al., 2019).

Considerando as necessidades do processo de TT, algumas pesquisas apontam as melhores práticas e indicadores para monitorar o desempenho dos ETT. Resende, Gibson e Jarrett (2013), por exemplo, propõem como melhores práticas uma estruturação contendo os objetivos estratégicos, estruturas e processos mapeados, e facilitadores, procedimentos e regras alinhados aos objetivos estratégicos. Bozeman, Rimes e Youtie (2015) apontam como medidas de efetividade os seguintes critérios: (i) critérios “out-the-door”, que indicam se a tecnologia foi realmente transferida; (ii) impacto político e de mercado, que avalia se os esforços de transferência de tecnologia levam ao desenvolvimento econômico regional e resultam em alguns benefícios políticos; (iii) custo de oportunidade, que avalia o impacto da TT nos usos alternativos dos recursos; (iv) capital humano científico e técnico, que avalia se as atividades de TT levam a um aumento da capacidade de realizar e utilizar pesquisas; e (v) valor público, que avalia se a TT potencializa o bem coletivo, valores amplos e socialmente compartilhados.

METODOLOGIA

Para fins deste artigo, foi delineado um plano de entrevistas para consultar pelo menos um ator de cada parte da rede de inovação, no ambiente da Universidade Federal do Rio de Janeiro, utilizando o método bola de neve para engajar os entrevistados. O referido método foi selecionado por permitir o uso de cadeias de referência, muito úteis para a busca de questões que exigem o conhecimento de pessoas pertencentes a um grupo específico ou indicadas por esse grupo.

Para tanto, foi criado um roteiro semiestruturado (consulte o Anexo para ter uma visão geral do questionário), cujo objetivo foi identificar os entrevistados, registrando o papel deles na rede de inovação, o nome, e-mail, área e nível de pesquisa, se fosse o caso, produto ou invenção desenvolvida durante a pesquisa, ou a lista de atividades desempenhadas e a forma como são desenvolvidas na entidade à qual pertence. Ao final, o roteiro perguntava: “quais barreiras bloqueiam a geração de inovação no ambiente das universidades públicas brasileiras, em sua opinião”. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas no aplicativo Nvivo Transcription.

Após a coleta de dados, realizou-se a análise de conteúdo (para mais detalhes, ver BARDIN, 2011), na qual as barreiras apontadas pelos entrevistados em suas respostas foram exploradas, a fim de identificar e selecionar temas-chave, para aplicar uma categorização, utilizada para classificar o conteúdo. A seguir, inspiradas nas etapas da teoria fundamentada nos dados (mais detalhes podem ser encontrados em VERGARA, 2005; CHARMAZ, 2006), foram incluídas uma codificação inicial e uma codificação axial, que possibilitaram relacionar as categorias prévias, proporcionando uma teoria emergente de barreiras, por meio da classificação em: condição, fenômeno, contexto, ação e consequência. Posteriormente, apresentamos um conjunto de diretrizes, baseadas em teorias prévias sobre o processo de transformação da invenção em inovação.

Coleta de dados

Inicialmente, uma lista de atores da rede de inovação foi gerada. Devido a limitações físicas e orçamentárias, os atores inicialmente selecionados eram oriundos do ambiente de inovação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Em seguida, elaborou-se o formulário de entrevista semiestruturada em pequena escala.

Durante as entrevistas, realizadas presencialmente, os entrevistados sugeriram outros indivíduos a serem consultados, dentro e fora da universidade. De fato, os entrevistados sugeriram alguns nomes fora da universidade, considerando que esses indivíduos possuíam conhecimento e/ou experiência em temas de pesquisa e transferência de tecnologia, que poderiam contribuir para os resultados da presente pesquisa.

Por isso, também foram entrevistadas pessoas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), do Rio de Janeiro e do Distrito Federal, da Universidade de São João Del Rei, em Minas Gerais, e da iniciativa privada do Rio de Janeiro.

Neste aspecto, um entrevistado sugeriu a inclusão de seu sócio na lista de entrevistados, considerando a enorme experiência dele na Jheronimus Academy, na Holanda, como professor (MSc), aluno de doutorado e membro sênior de uma aceleradora, além da enorme experiência no Brasil, como empreendedor e investidor. Esta última entrevista foi realizada no Rio de Janeiro, durante sua visita à cidade. O Quadro 1 apresenta a relação dos entrevistados.

QUADRO 1

Entrevistados e suas respectivas características

| Organização | Qualificação das pessoas entrevistadas | Quantidade |
|---|--|------------|
| Universidade Federal do Rio de Janeiro | Consultor de negócios da fundação de apoio à transferência de tecnologia da universidade | 01 |
| | Coordenadora da incubadora da universidade | 01 |
| | Estudante de doutorado e inventor | 02 |
| | Coordenador do escritório de transferência de tecnologia (NIT) | 01 |
| | Advogado do escritório de transferência de tecnologia (NIT) | 01 |
| | Empreendedor de startup do parque tecnológico da universidade | 09 |
| | Gerente de negócios do parque tecnológico da universidade | 01 |
| | Chefe de empreendedorismo e inovação social do escritório de transferência de tecnologia (NIT) | 01 |
| Universidade Federal de São João Del Rei | Professor | 01 |
| Jheronimus Academy – Holanda | Professor (MSc), Empreendedor, aluno de Doutorado, Investidor e Membro Sênior de uma aceleradora | 01 |
| Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa | Pesquisador de inovação empresarial | 01 |
| | Chefe do escritório de transferência de tecnologia | 01 |
| | Pesquisador do escritório de transferência de tecnologia | 01 |
| Setor privado | 4 empreendedores de startups (Rio de Janeiro e São Paulo) | 02 |
| | MSc, funcionário sênior de multinacional de tecnologia | 01 |
| | Diretor de desenvolvimento de negócios de uma indústria (América do Sul) | 01 |
| Total | | 26 |

Fonte: Elaborado pelas autoras.

RESULTADOS

A seguir, são apresentados os resultados da investigação: inovação no Brasil; ambiente das universidades públicas brasileiras; análise de conteúdo com base nas informações coletadas, codificação inicial e codificação axial inspiradas nos passos da teoria fundamentada nos dados. Os referidos dados foram provenientes de entrevistas com quatro (4) gerentes seniores, sete (7) profissionais seniores, dois (2) professores, onze (11) empreendedores de startups e dois (2) estudantes de doutorado-inventores.

Inovação no Brasil

O Brasil é um país do Sul Global que concentra pesquisa básica, aplicada e experimental e de desenvolvimento em organizações públicas conhecidas como Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) (LAHORGUE, 2005; ALMEIDA, 2008; SILVA NETO et al., 2013).

As leis e estruturas legais brasileiras relacionadas à inovação têm sido aprimoradas nos últimos anos para apoiar essa realidade e fomentar a inovação. Esse aprimoramento teve início com a Lei das Fundações (BRASIL, 1994), que trata das relações entre as ICTs e as fundações de apoio, com o objetivo de estabelecer contratos e convênios com outras organizações, inclusive com o setor privado.

Em seguida, foi elaborada a Lei de Propriedade Industrial (BRASIL, 1996), que prevê e endossa todas as normas para o pedido de patente e a proteção à inovação. Em seguida, foi estruturada a Lei de Inovação (BRASIL, 2004). A referida lei explicita as diferenças entre invenção e inovação, define os termos “criação” como invenção e “inovação” como a introdução de novidade ou melhoria no ambiente produtivo ou social, e permite maiores interações entre a universidade e a indústria.

Para complementar a estrutura legal, foi aprovada a Lei do Bem (BRASIL, 2005), para garantir incentivos fiscais às empresas que investissem em inovação. Recentemente, o Poder Público, por meio da Lei n. 13.243/2016 (BRASIL, 2016) e do Decreto n. 9.283/2018 (BRASIL, 2018) sancionou tanto a estruturação quanto a regulamentação da Lei de Inovação (BRASIL, 1994, 1996, 2004, 2005, 2016, 2018).

Em termos práticos, o Brasil possui um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, que é composto por três níveis de atores. Os atores políticos são responsáveis por definir verbas e valores de outorgas para a operacionalização do sistema. As agências de fomento definem a candidatura, avaliam as regras e disponibilizam as subvenções aos atores de terceiro nível. Por fim, as ICTs, principalmente as universidades públicas, são responsáveis por aplicar as bolsas em atividades de P&D e geração de inovação (ANDRADE et al., 2017).

Portanto, com base no sistema nacional e na estrutura legal, o ambiente de inovação brasileiro passou por algumas modificações. Seguindo a tendência mundial de transformar as universidades em instituições mais empreendedoras, apoiando e incentivando a geração de startups e spinoffs (CHAI, GANZER e OLEA, 2018), foram implantados parques tecnológicos e incubadoras. Além disso, as universidades estabeleceram mecanismos organizacionais para transferir conhecimento e tecnologia para as indústrias (ALMEIDA, 2008), como as fundações de apoio e os Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT ou, em inglês, TTO - Technology Transfer Offices).

Ambiente das universidades públicas brasileiras

Diversos atores formam o ambiente de inovação das universidades públicas brasileiras, também chamadas de ICTs. Esses atores incluem alunos e professores que realizam pesquisas que contribuem para a ciência (pesquisa básica) e, em muitos casos, também geram invenções (pesquisa aplicada). Outros atores são as fundações, que visam administrar contratos e receitas financeiras provenientes, principalmente, da prestação de serviços de pesquisa e co-desenvolvimento tecnológico entre a universidade e empresas privadas ou públicas (LAHORGUE, 2005).

Os parques tecnológicos, por outro lado, foram criados para incentivar o desenvolvimento de spinoffs de pesquisa que pudessem ser transformadas em pequenos negócios. Dificuldades iniciais no estabelecimento dessas iniciativas, como falta de recursos, falta de capital de risco e falta de líderes acadêmicos, forçaram um atraso de 15 anos em sua viabilidade.

Atualmente, os parques tecnológicos incorporam pequenas e grandes empresas em ambientes compartilhados, cujo objetivo é gerar a interação entre a universidade e as empresas residentes, bem como a interação entre as empresas entre si. No entanto, há poucos casos de interação de sucesso (LAHORGUE, 2005; ABDI, 2007; ALMEIDA, 2008).

Atores chamados de Incubadoras são pequenas estruturas “bottom-up”, desenvolvidas para apoiar a geração de startups e spinoffs. Apesar de a maioria das incubadoras ter vínculos com universidades, estas podem ser encontradas em outras instituições, públicas e privadas, não necessariamente fomentando a formação de empresas de base tecnológica (LAHORGUE, 2005; ALMEIDA, 2008).

Os TTOs, no Brasil, são conhecidos como Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) e são referidos como “agência”, “escritório” (LAHORGUE, 2005) ou “centro” (ALMEIDA, 2008). Seus objetivos envolvem a gestão da política de inovação universitária. Como resultado, os NITs são responsáveis por monitorar o processo de desenvolvimento, desde a pesquisa até a inovação, promovendo o relacionamento entre universidades e empresas. Para tanto, os NITs devem exercer as seguintes atividades: proteção da propriedade intelectual; gestão de contratos de licenciamento de patentes e transferência de tecnologia (TT); promoção da interação entre universidades e empresas; e auxílio a pesquisadores na captação de recursos para inovação (CHAI, GANZER e OLEA, 2018).

Os TTOs (ou NITs) brasileiros são pequenos, em termos de pessoal dedicado em tempo integral, e uma proporção significativa das pessoas que trabalham nos TTOs são funcionários temporários – estudantes ou profissionais – que recebem bolsas e, como resultado, não podem permanecer no TTO por mais de dois ou três anos (LAHORGUE, 2005).

Consequentemente, apesar da existência desses TTOs ou NITs, as universidades ainda têm um portfólio de patentes, disponíveis para empresas que buscam licenciamentos para uso comercial. De fato, o processo de TT ainda não está estabelecido, ou seja, não há um processo claro e definido, e a etapa de valoração de novas tecnologias não possui uma metodologia válida (CHAI, GANZER e OLEA, 2018). Assim, nesta pesquisa, não consideramos os NITs brasileiros verdadeiros TTOs, mas, sim, agências gestoras de patentes.

Nesse cenário, os recursos financeiros de P&D investidos até o primeiro semestre da década de 2010 foram majoritariamente utilizados para a publicação de artigos em periódicos qualificados. Apenas algumas dessas pesquisas foram transformadas em patentes de tecnologia (CHAI, GANZER e OLEA, 2018). Nesses casos, as universidades são responsáveis por arcar com os custos relacionados às muitas patentes concedidas, que não conseguiram chegar ao mercado (QUERIDO, LAGE e VASCONCELLOS, 2011) por não terem passado por um processo de avaliação da viabilidade de transferência para o mercado, não atingindo o retorno esperado (VEIGA, 2019). Outro fator a ser considerado é que nem sempre ocorre o apoio financeiro governamental (CHAI, GANZER e OLEA, 2018), o que impacta diretamente em todo o ambiente público brasileiro de inovação.

Análise de conteúdo

Após a análise de conteúdo das respostas de todos os entrevistados, as barreiras foram classificadas em cinco categorias: diferenças culturais, falta de conhecimento, regras e políticas, modelo de negócio e custos. O Quadro 2 apresenta o detalhamento das barreiras levantadas.

QUADRO 2

Grupos de barreiras apontadas pelos entrevistados

| Grupo | Barreiras apontadas pelos entrevistados |
|----------------------|--|
| Diferenças culturais | <p>Protagonismo acadêmico e autonomia representam duplicidade de pesquisas.</p> <p>Crença no risco de uma “privatização do conhecimento público” nas parcerias entre empresas e universidades.</p> <p>Empresas brasileiras não absorvem doutores em suas áreas de P&D.</p> <p>As diferenças culturais entre universidade e indústria e entre técnicos e empresários ainda representam barreiras.</p> <p>Diferença entre desenvolvimento de tecnologia e cronograma de mercado é grande.</p> <p>Grandes empresas no Brasil não estão preocupadas com P&D; seu foco está na melhoria de produtos; em muitos casos, preferem pagar tributos do que arriscar uma nova solução.</p> <p>Pesquisadores publicam trabalhos e finalizam pesquisa.</p> <p>Avaliação dos pesquisadores prioriza publicação de trabalhos em detrimento da transferência de tecnologia.</p> <p>O foco da universidade está na viabilidade técnica, não na demanda do mercado.</p> <p>A universidade não tem foco no desenvolvimento de produtos; em muitos casos, procura a pesquisa básica e não a aplicada.</p> <p>Poucas empresas privadas apoiam e reconhecem cursos de pós-graduação stricto sensu.</p> <p>Falta diálogo entre os atores da rede de inovação e, em alguns casos, pode haver uma rivalidade.</p> <p>Não há ponte entre pequenas empresas incubadas ou residentes e laboratórios de pesquisa.</p> <p>Os programas são descontinuados, devido a mudanças no Governo.</p> <p>Falta de busca por produtos desprotegidos no Brasil, que pudessem ser desenvolvidos e comercializados por meio da cooperação entre pequenas empresas e universidades.</p> <p>Analisar, aprovar e libertar recursos públicos para financiar a investigação nas pequenas empresas é muito moroso.</p> |

Continua

Grupo

Barreiras apontadas pelos entrevistados

Falta de conhecimento

Dificuldade em valorizar a tecnologia e calcular o retorno do investimento.

Desconhecimento sobre leis e possibilidades de interação entre universidade e empresas privadas.

Desconhecimento sobre o período de carência, que determina que o inventor tem 1 ano para o pedido de patente, mesmo que haja um artigo publicado sobre o assunto.

Falta de conhecimento de que uma patente licenciada vale mais do que os trabalhos publicados na avaliação universitária nacional.

Desconhecimento das regras, direitos e prazos do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Problemas de produção em larga escala (scale up).

Os pesquisadores, às vezes, negociam suas tecnologias por conta própria, sem acordos de confidencialidade.

Os pesquisadores, às vezes, publicam suas invenções em publicações acadêmicas, eliminando a chance de registrar patentes.

Alguns inventores solicitam suas patentes no INPI sem orientação do NIT.

Alguns pesquisadores não estão interessados em abrir um negócio, aprender ou se dedicar à gestão de uma startup ou spinoff.

Não há regulamentação para as Leis: ninguém sabe operacionalizar a Lei sancionada, o que gera insegurança jurídica e, conseqüentemente, inércia.

Regras e políticas

Atraso no desempenho dos NITs nos contratos dos gestores, devido ao rodízio de pessoal e políticas universitárias.

Atrasos no processo de abertura de empresas; dificuldades relacionadas com a política fiscal.

Desconhecimento dos profissionais do NIT, tanto devido às políticas universitárias, que implicam rodízio de pessoal, quanto alocação de profissionais de carreira universitária não especializados na área.

Longa demora na obtenção de patentes (6 a 10 anos).

Os NITs não têm um setor ou uma equipe para identificar potenciais interessados no mercado para oferecer licenciamento de patentes, portanto, não há ponte para o mercado.

Pequenas empresas incubadas e residentes não buscam ou recebem apoio do NIT ou dos parques tecnológicos.

Startups e spinoffs têm dificuldades de fazer negócios com grandes empresas, mesmo aquelas instaladas em parques tecnológicos, por serem muito pequenas; não conseguem atender às demandas e, às vezes, não conseguem nem se candidatar como fornecedores.

A universidade gasta muito tempo com aspectos jurídicos; todas as formalidades devem ser apresentadas à Procuradoria da universidade.

As universidades não podem licenciar diretamente para uma empresa; precisam fazer uma oferta pública.

Continua

| Grupo | Barreiras apontadas pelos entrevistados |
|-------------------|--|
| | Os pesquisadores devem realizar tudo: buscar parcerias; desenvolver pesquisas, publicar o artigo, divulgar resultados; no entanto, possuem limitações de tempo. |
| | A venda é a parte mais difícil para uma startup; a primeira venda pode demorar muito; os empreendedores podem não estar preparados para isso. |
| Modelo de negócio | Empresas internacionais dos parques tecnológicos brasileiros desenvolvem tecnologias a partir de contratos de prestação de serviços com laboratórios universitários, mas nesses casos, tais empresas são as únicas detentoras das patentes (ou seja, a universidade não é incluída como proprietária). |
| | Em alguns acordos de cooperação para desenvolvimento, a propriedade intelectual é dividida entre a universidade e a empresa, mas sem o pagamento de royalties à universidade, apesar da exploração comercial. |
| Custos | Alto custo para depósito e manutenção de patentes. |

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Com base no Quadro 2, obtido por meio da análise de conteúdo, observa-se que o grupo classificado como “diferenças culturais” apresenta o maior número de problemas levantados, totalizando 16 barreiras, que representam 39% das questões. O grupo “falta de conhecimento” tem 11 barreiras, representando 27% do total, enquanto o grupo “regras e políticas” tem 9 barreiras, representando 22%. O grupo “modelo de negócio” representa 4 barreiras e o grupo “custos” tem uma, equivalente a 10% e 2%, respectivamente.

Esses achados são corroborados por pesquisas adicionais realizadas no Brasil. Os achados de Chais, Ganzer e Olea (2018), por exemplo, demonstraram fraquezas e pontos fortes na interação universidade-indústria e no processo de Transferência de Tecnologia, destacando como fraqueza a burocracia, a falta de cultura de inovação e a falta de experiência da universidade e da indústria em trabalhar juntas. Como pontos fortes, mencionam a importância de combinar a teoria com a prática e o impacto que as novas tecnologias podem ter nas economias regionais.

Na sequência, foi realizada a codificação inicial e axial, na qual buscou-se relações entre as categorias visíveis (Quadro 3). Por fim, foram realizadas considerações sobre os dados, seguindo a narrativa: (A) uma condição leva a (B) um fenômeno, que surge em um contexto (C), que leva a (D) uma ação e depois a (E) uma consequência (BIANCHI e IKEDA, 2008).

QUADRO 3 Initial Coding

| Barreiras apontadas pelos entrevistados | Grupo* | Codificação inicial | Codificação Axial (Correlação) | Considerações |
|---|--------|---|--|---------------|
| Empresas brasileiras não absorvem doutores em suas áreas de P&D. | DC | Empresas (falta de pessoal qualificado) | Dependência tecnológica; Cronograma do mercado | Contexto (C) |
| São poucas as empresas privadas que apoiam e reconhecem os cursos de pós-graduação stricto sensu. | DC | Empresas (falta de pessoal qualificado) | Dependência tecnológica; Cronograma do mercado | Ação (D) |

Continua

| Barreiras apontadas pelos entrevistados | Grupo* | Codificação inicial | Codificação Axial (Correlação) | Considerações |
|---|--------|--------------------------------------|--|------------------|
| Startups e spinoffs têm dificuldades de fazer negócios com grandes empresas, mesmo aquelas instaladas em parques tecnológicos, por serem muito pequenas; não conseguem corresponder às demandas e, às vezes, não podem nem se candidatar como fornecedores. | R&P | Empresas (Procedimentos) | Ponte para o mercado | Fenômeno (B) |
| Em alguns acordos de cooperação para o desenvolvimento, a propriedade intelectual é dividida entre universidade e empresa, mas sem pagamentos de royalties à universidade, apesar da exploração comercial. | MN | Preocupação com o retorno financeiro | Risco ("privatização do conhecimento público") | Consequência (E) |
| Crença no risco de uma "privatização do conhecimento público" em parcerias entre empresas e universidades. | DC | Preocupação com o retorno financeiro | Risco; Dependência tecnológica | Consequência (E) |
| Dificuldade em valorizar a tecnologia e calcular o retorno do investimento. | FC | Preocupação com o retorno financeiro | Risco | Contexto (C) |
| Programas são descontinuados, devido a mudanças no Governo. | DC | Governo (Processo) | Risco | Contexto (C) |
| Analisar, aprovar e liberar recursos públicos para financiar pesquisas em pequenas empresas é muito demorado. | DC | Governo (Processo) | Cronograma do mercado; Interesse | Fenômeno (B) |
| A universidade gasta muito tempo com aspectos jurídicos; todas as formalidades devem ser apresentadas à Procuradoria da universidade. | R&P | Governo (Processo) | Cronograma do mercado | Ação (D) |
| As universidades não podem oferecer licenciamento diretamente a uma empresa; precisam fazer uma oferta pública. | R&P | Governo (Processo) | Cronograma do mercado | Condição (A) |
| Atrasos no processo de abertura de empresas; dificuldades relacionadas com a política fiscal; | R&P | Governo (Processo) | Cronograma do mercado | Contexto (C) |
| Não há buscas por produtos desprotegidos no Brasil que possam ser desenvolvidos e comercializados por meio da cooperação entre pequenas empresas e universidades. | DC | Interesse | Dependência tecnológica | Fenômeno (B) |

Continua

| Barreiras apontadas pelos entrevistados | Grupo* | Codificação inicial | Codificação Axial (Correlação) | Considerações |
|---|--------|--|--|------------------|
| Alguns pesquisadores não estão interessados em abrir um negócio, aprender ou se dedicar à gestão de uma empresa. | FC | Interesse | Ponte do mercado | Condição (A) |
| Protagonismo acadêmico e autonomia representam duplicidade de pesquisa. | DC | Falta de cooperação | Interesse; perda | Fenômeno (B) |
| Há falta de diálogo entre os atores da rede de inovação e, em alguns casos, pode haver rivalidade. | DC | Falta de cooperação | Interesse; perda | Consequência (E) |
| Não há ponte entre pequenas empresas incubadas ou residentes e laboratórios de pesquisa. | DC | Falta de cooperação | Interesse | Fenômeno (B) |
| Desconhecimento sobre leis e possibilidades de interação entre universidade e empresas privadas. | FC | Falta de cooperação | Dependência tecnológica; Interesse | Consequência (E) |
| Pequenas empresas incubadas e residentes não buscam ou recebem apoio do NIT ou parque tecnológico. | R&P | Falta de cooperação | Ponte do mercado | Contexto (C) |
| Os pesquisadores devem realizar tudo: buscar parcerias; desenvolver pesquisas, publicar artigos, divulgar resultados; no entanto, possuem limitações de tempo. | MN | Falta de pessoas (cooperação) | Interesse; perda | Consequência (E) |
| Não há ponte entre pequenas empresas incubadas ou residentes e laboratórios de pesquisa. | MN | Ponte para o mercado | Falta de cooperação | Fenômeno (B) |
| Desconhecimento dos profissionais do NIT, tanto pelas políticas universitárias, que implicam rodízio de pessoal, quanto pela alocação de profissionais de carreira universitária, não especializados na área. | R&P | NIT (Processo) | Governo (Processo) | Condição (A) |
| Os NITs não têm um setor ou uma equipe para identificar potenciais interessados no mercado para oferecer licenciamento de patentes, portanto, não há ponte para o mercado. | R&P | NIT (Processo) x Ponte para o Mercado | Cronograma do mercado; Patente (Custos) | Consequência (E) |
| Atraso no desempenho dos NITs na gestão de contratos, devido ao rodízio de pessoal e políticas universitárias. | R&P | NIT (Processo) x Cronograma do Mercado | Patente (Custos) | Contexto (C) |
| Alto custo para aplicação e manutenção de patentes. | CT | Patente (Custo) | Risco; Preocupações com o retorno financeiro | Contexto (C) |

Continua

| Barreiras apontadas pelos entrevistados | Grupo* | Codificação inicial | Codificação Axial (Correlação) | Considerações |
|---|--------|-----------------------|--|------------------|
| Empresas internacionais de parques tecnológicos brasileiros desenvolvem tecnologias a partir de contratos de prestação de serviços com laboratórios universitários, mas nesses casos, tais empresas são as únicas detentoras das patentes (ou seja, a universidade não é incluída como proprietária). | MN | Patente (Propriedade) | Preocupação com o retorno financeiro; Preocupação com o crescimento da inovação brasileira | Consequência (E) |
| Desconhecimento das regras, direitos e prazos do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). | FC | Patentes (Processo) | Interesse | Fenômeno (B) |
| Alguns inventores solicitam suas patentes no INPI sem orientação do NIT. | FC | Patentes (Processo) | Falta de cooperação; Risco | Ação (D) |
| Longa demora na obtenção de patentes (6 a 10 anos). | R&P | Patentes (Processo) | Governo (Processo); Momento do mercado | Fenômeno (B) |
| Pesquisadores publicam artigos e finalizam pesquisa. | DC | Publicação x TT | Interesse; Dependência tecnológica | Consequência (E) |
| Os pesquisadores são avaliados pela publicação de artigos, não pela transferência de tecnologia. | DC | Publicação x TT | Interesse; Dependência tecnológica | Consequência (E) |
| A universidade não tem foco no desenvolvimento de produtos; em muitos casos, procura a pesquisa básica e não a aplicada. | DC | Publicação x TT | Interesse; Governo (Processo); Dependência tecnológica | Fenômeno (B) |
| O foco da universidade está na viabilidade técnica, não na demanda do mercado. | DC | Publicação x TT | Interesse; Dependência tecnológica | Consequência (E) |
| Os pesquisadores, às vezes, publicam suas invenções em publicações acadêmicas, eliminando a chance de registrar patentes. | FC | Publicação x TT | Interesse; falta de cooperação; perda | Ação (D) |
| Falta de conhecimento de que uma patente licenciada vale mais do que os trabalhos publicados na avaliação universitária nacional | FC | Publicação x TT | Interesse; Dependência tecnológica | Consequência (E) |
| Desconhecimento sobre o período de carência, que determina que o inventor tem 1 ano para o pedido de patente, mesmo que haja um artigo publicado sobre o assunto. | FC | Publicação x TT | Interesse; Falta de cooperação | Contexto (C) |

Continua

| Barreiras apontadas pelos entrevistados | Grupo* | Codificação inicial | Codificação Axial (Correlação) | Considerações |
|---|--------|---|--|-----------------|
| As diferenças culturais entre universidade e indústria e entre técnicos e empresários ainda representam barreiras. | DC | Jornada de pesquisa x Cronograma do mercado | Falta de cooperação; Dependência tecnológica | Fenômeno (B) |
| Diferença entre desenvolvimento de tecnologia e cronograma de mercado é grande. | DC | Jornada de pesquisa x Cronograma do mercado | Dependência tecnológica; perda | Fenômeno (B) |
| Os pesquisadores, às vezes, negociam suas tecnologias por conta própria, sem acordos de confidencialidade. | FC | Risco (preocupação) | Preocupação com o crescimento da inovação brasileira | Fenômeno (B) |
| Não há regulamentação para as Leis: ninguém sabe operacionalizar a Lei sancionada, o que gera insegurança jurídica e, conseqüentemente, inércia. | FC | Risco (preocupação) | Governo (Processo); Dependência tecnológica | Consequence (E) |
| Problemas de produção em larga escala (scale up). | FC | Risco (preocupação) | Preocupação com o retorno financeiro; Dependência tecnológica; Empresas (Processo) | Contexto (C) |
| Grandes empresas no Brasil não estão preocupadas com P&D; seu foco está na melhoria de produtos; em muitos casos, preferem pagar tributos do que arriscar uma nova solução. | DC | Dependência tecnológica | Interesse | Condição (A) |

* MN – Modelo de Negócio; DC – Diferenças culturais; CT – Custos; FC – Falta de Conhecimento; R&P - Regras e Políticas.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Algumas considerações puderam ser apontadas através da análise dos dados. Os planos de industrialização conduzidos na América Latina, focados na substituição de importações e no estímulo à transferência de tecnologia dos países industrializados (NAGANO, STEFANOVITZ e VICK, 2014), representaram uma forte marca para o setor privado brasileiro, e tal forma de implantação se reflete no ambiente de inovação do País. Como mostram os dados, uma condição (A) nesse cenário é que mesmo as grandes empresas no Brasil não estão preocupadas com P&D; seu foco está em melhorias de produtos. Ribeiro e Nagano (2018) apontam que os países em desenvolvimento apresentam baixo nível de avanço em pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas empresas.

Pelo lado do Governo, a aprovação da Lei de Inovação, em 2004, tornou-se um dos marcos mais importantes na promoção da inovação tecnológica no Brasil (RIBEIRO e NAGANO, 2018). No entanto, outra condição é que os processos governamentais ainda são longos e demorados, levando a impactos no cronograma do mercado.

Somado a essas condições, temos alguns fenômenos (B) como: não há buscas (nem por empresas, nem por pesquisadores) por produtos desprotegidos no Brasil que pudessem ser desenvolvidos e comercializados por meio da cooperação entre pequenas empresas e universidades. Além disso, a universidade não tem foco no desenvolvimento de produtos; em muitos casos, foca

mais na pesquisa básica do que na aplicada, o que leva às diferenças culturais entre universidade e indústria, e entre técnicos e empresários, que ainda representam barreiras. Seguindo, temos como contexto (C) que as empresas brasileiras não absorvem doutores em suas áreas de P&D, e poucas empresas privadas apoiam e reconhecem os cursos de pós-graduação stricto sensu. Além disso, (D) os pesquisadores publicam artigos e finalizam a pesquisa. Como consequência (E), apesar da estrutura jurídica brasileira, permanece o desconhecimento sobre as leis e as possibilidades de interação entre universidade e empresas privadas. Por isso, também permanece a crença no risco de uma 'privatização do conhecimento público' em parcerias entre empresas e universidades. O foco da universidade ainda está na viabilidade técnica, não na demanda do mercado; há um desconhecimento de que uma patente licenciada vale mais do que artigos publicados nas avaliações; além de que as avaliações não avaliam transferências de tecnologia. Enfim, ninguém sabe como operacionalizar as leis sancionadas, o que gera insegurança jurídica e, consequentemente, inércia.

A falta de cooperação entre os atores e o desconhecimento sobre as possibilidades de parceria permanecem, gerando como consequência problemas para atender o cronograma do mercado, problemas para encontrar uma ponte para o mercado, impacto nas expectativas de retorno financeiro, e diferentes tipos de riscos, incluindo o risco de perda de oportunidades para melhorar o crescimento da inovação brasileira.

Neste ponto, poderíamos encontrar algumas considerações que estão detalhadas no Quadro 4.

QUADRO 4

Considerações e diretrizes

| Considerações | Diretrizes |
|--|--|
| São vários os atores envolvidos na travessia do caminho da invenção à inovação, no ambiente universitário público brasileiro. | A inovação ocorre por meio da cooperação entre esses diversos atores. |
| A dependência tecnológica mantém o setor privado desmotivado para investir no desenvolvimento de novos produtos. | Essa rede de atores deve conectar pessoas e instituições com capacidades complementares. |
| Falta cooperação. Os atuais atores da rede não estão operando de forma integrada. | O caminho da invenção à inovação poderia ser percorrido por alguns processos e atividades predefinidos em uma sequência de fases. |
| Os processos governamentais definidos pelas regras e políticas são demorados, impactando o cronograma do mercado. Além disso, a falta de regulamentação das leis causa insegurança jurídica e inércia. | Os atores devem ser capazes de desenvolver todas as atividades, processos e fases solicitadas, pois possuem capacidades complementares. |
| Alguns pesquisadores não têm interesse em criar startups ou administrar um negócio. | As regras de governança poderiam ser concebidas de modo a integrar os intervenientes. |
| | É necessário desenvolver outras soluções para transferência de tecnologia, além da criação de startups e spinoffs, como os licenciamentos de tecnologia. |

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Como mostrado, existem carências oriundas do governo, das universidades e do setor privado, potencializadas pelas lacunas de cooperação entre os referidos atores. Considerando que, em um ambiente com muitos atores envolvidos, a cooperação é um fator primordial, é importante fortalecer as redes de relacionamento desses atores para trazer inovações ao mercado.

Além disso, como chegar ao mercado demanda um caminho difícil, estruturar uma sequência de fases, por meio de uma cadeia de valor de processos, parece ser uma forma de estruturar as ações dos atores que, uma vez conectadas, poderiam promover todas as atividades necessárias, uma vez que suas capacidades são complementares. Além disso, a regulamentação de leis e a promoção de outros tipos de TT, como o licenciamento, surgem como diretrizes.

DISCUSSÃO

As evidências do ambiente das universidades públicas brasileiras se baseiam e ampliam o entendimento da literatura existente sobre transferência de tecnologia. Uma das características indica que o caminho da invenção à inovação passa por uma escala de maturidade tecnológica, uma vez que a invenção só será considerada inovação quando comercializada e disponibilizada à sociedade. Roberts (2007), Kim e Rhee (2018) corroboram tal achado, apontando a inovação como um processo multiestágio, multipessoal, complexo, envolvendo múltiplos atores que desempenham papéis especializados.

Em segundo lugar, o caminho da invenção à inovação poderia ser percorrido por diversos processos e atividades, alinhados às leis, regras e cultura brasileiras. Com base nos achados de Salerno et al. (2015) e Chen, Liu e Zhu (2018), assume-se que a inovação atual é um processo sequencial de várias etapas, ou seja, um sistema de atividades interdependentes, que tradicionalmente tem sido entendido como uma sequência predefinida de fases.

Além disso, Albuquerque (2012) indica a necessidade de formalizar processos em modelos, dar estrutura ao trabalho e, por outro lado, manter a flexibilidade, mantendo a capacidade de resposta a situações novas e imprevistas. Hansen e Birkinshaw (2007) completam o raciocínio apresentando essa sequência de fases como uma cadeia de valor, mais ou menos como a cadeia de valor de Michael Porter, para transformar matérias-primas em produtos acabados.

Assim, tais atividades poderiam ser compostas com base em práticas de desenvolvimento de novos produtos (NPD) (JABBOUR e SANTOS, 2007; CHUM, 2010), contribuindo para melhorar a real missão das universidades públicas brasileiras em termos de seu papel para o bem-estar da sociedade (DEUS, BATTISTELLE e SILVA, 2016).

Na sequência, há diversos atores envolvidos na geração de inovação, principalmente se a inovação tiver origem em uma invenção feita em um laboratório de pesquisa da universidade. Dessa forma, a inovação ocorre por meio de uma rede de relacionamentos entre esses diversos atores, conectando pessoas e instituições com capacidades complementares, capazes de desenvolver todas as atividades solicitadas para cada etapa da escala de maturidade tecnológica. Corroborando, Kim e Rhee (2018) apontam que a inovação tecnológica, ou seja, a inovação obtida a partir de invenções desenvolvidas em ambientes universitários, requer colaboração entre inventores e outros profissionais com conhecimentos complementares, bem como a gestão dos limites do conhecimento e a integração de tarefas especializadas.

De acordo com Cunningham et al. (2019), na Alemanha, todos os funcionários e professores precisam anunciar todas as invenções à universidade, portanto, não possuem os direitos de propriedade de sua própria invenção. Nesse contexto, a universidade é livre para transferir a tecnologia com fins de comercialização, como ocorre no licenciamento, e por sua vez deve compensar o inventor, compartilhando pelo menos 30% das receitas obtidas com a invenção, a mesma média de percentual utilizada no Brasil.

No entanto, os atuais atores dessa rede no Brasil não estão operando de forma integrada. Isso significa que, apesar da existência de um número crescente de pesquisadores no país, dos aprimoramentos legais e iniciativas orçamentárias brasileiras, e da existência de entidades e atores no ambiente de inovação acadêmica, é possível perceber que não há integração. Roberts (2007) indica que a inovação tecnológica pode alterar o status competitivo de empresas e nações, mas sua gestão intencional é complexa, envolvendo a integração efetiva de pessoas, processos organizacionais e planos. Belitski, Aginskaja e Marozau (2019) complementam apontando que além das atividades dos TTOs incluem a coleta de informações sobre parceiros, e o gerenciamento dos contratos e proteção de PI, há uma carência que envolve a avaliação e o envolvimento com a invenção, além da decisão de viabilidade ou patenteamento.

Por fim, apesar da tendência mundial de transformar as universidades em instituições mais empreendedoras, por meio do apoio e incentivo à geração de startups e spinoffs (CHAI, GANZER e OLEA, 2018) muitos pesquisadores brasileiros não têm interesse em criar startups ou administrar um negócio. Belitski, Aginskaja e Marozau (2019) argumentam que os cientistas desconhecem as implicações da comercialização, incluindo maneiras de encontrar clientes ou empresas interessadas para iniciar uma negociação e como comercializar suas pesquisas ou produtos futuros.

No atual ambiente nacional de inovação, temos diversas incubadoras e parques tecnológicos localizados dentro do *campus* universitário e, além disso, o surgimento de diversos programas de pré-aceleração e aceleração, alguns deles financiados por agências nacionais de fomento. Tais iniciativas, no entanto, buscam essencialmente apoio financeiro ou treinamento conceitual e mentoria, de forma que o desenvolvimento da inovação deve ser realizado pelos próprios inventores. Ou seja, existem programas delineados para apoiar spinoffs e startups a forjar seu próprio caminho para a inovação. Essa iniciativa é extremamente benéfica para o País, mas não consegue atender a realidade de muitos pesquisadores, principalmente aqueles com dedicação exclusiva à universidade, que não possuem licenças ou interesse necessários para criar spinoffs e startups, gerando um nicho de possibilidades de geração de inovação desassistida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo identifica barreiras no caminho entre as invenções e inovações, no ambiente das universidades públicas brasileiras. Com base na análise de conteúdo, foi apresentada uma lista de barreiras, apontadas pelos entrevistados envolvidos na geração de inovação, incluindo representantes de universidades públicas, entidade nacional de transferência de tecnologia, setor privado e um ator de uma universidade internacional.

Os resultados sugerem que as diferenças culturais são o fator mais importante a ser considerado. Ou seja, há uma barreira entre as universidades e o setor privado, que afeta não apenas pesquisadores e ICTs, responsáveis pelas descobertas e invenções, mas também empresas privadas e a sociedade, que não têm acesso a produtos inovadores que poderiam melhorar a vida das pessoas, o desenvolvimento econômico do país e a sustentabilidade do planeta.

Os NITs, em sua maioria, preservam uma postura passiva, mantendo “vitrines de patentes” e aguardando possíveis parceiros interessados, para iniciar uma negociação. Com isso, as universidades absorvem os custos de anuidade das patentes por um período de 15 ou 20 anos, sem retorno financeiro. Nos casos em que os NITs iniciam uma negociação, barreiras culturais aparecem novamente, pois universidade e setor privado não têm a mesma linguagem e, em alguns casos, encontram conflitos de

interesse, uma vez que as invenções podem precisar de maiores desenvolvimentos, para comprovar sua viabilidade econômica.

Por outro lado, as empresas privadas brasileiras têm baixo interesse pela inovação, que é produzida, em sua maioria, em suas sedes, geralmente localizadas fora do Brasil. A operação brasileira limita-se à importação das peças e montagem. Em muitos casos, a matriz mantém parte da tecnologia como confidencial. O escalonamento também é um passo muito crítico, pois nem sempre a invenção apresenta as mesmas características em laboratório e em larga escala. Dessa forma, o aumento de escala pode exigir um conjunto de equipamentos e recursos, que nem sempre está disponível aos desenvolvedores.

Além disso, evidencia-se a falta de conhecimento. Nesse contexto, incubadoras, aceleradoras e seus respectivos programas atuam, primeiramente, como avaliadores, selecionando as melhores startups ou grupos de pesquisa e, em segundo lugar, como instrutores e mentores. Somente pesquisadores que já conseguem estruturar - minimamente - um plano de negócios e um pitch podem participar desses programas. Isso gera outra lacuna: os pesquisadores são altamente qualificados em suas respectivas áreas, mas não têm qualificações para desenvolver negócios e planos de negócios.

O treinamento e a atuação em áreas de negócio podem ocupar um tempo valioso, que poderia ser melhor gasto se continuarem a gerar novas descobertas. Por essa razão, muitos pesquisadores não têm interesse em desenvolver e administrar negócios, porque estão interessados em continuar suas pesquisas em suas próprias áreas. Além disso, embora os treinamentos de gestão empresarial sejam úteis para obter conhecimento sobre uma variedade de necessidades de negócios, fica difícil acreditar que esses breves treinamentos sejam suficientes para desenvolver bons planos de negócios.

Levando em conta todos os dados coletados e analisados em torno das barreiras, podemos apontar que o caminho da invenção à inovação poderia ser percorrido pela estruturação dos processos e fases das diversas soluções de transferência de tecnologia, por meio de uma cadeia de valor, que detalhe e defina as atividades da rede de atores, integrando leis, normas e cultura brasileira, e aproveitando as capacidades complementares dessas pessoas e instituições. Para gerenciar essa rede, regras de governança poderiam ser desenvolvidas para todos os tipos de modelos de TT, incluindo o licenciamento.

Uma das limitações deste presente artigo decorre do fato de que a pesquisa foi conduzida principalmente na Universidade Federal do Rio de Janeiro, e que as informações foram coletadas por meio de entrevistas individuais. Pesquisas futuras podem investigar atores de inovação de outras universidades públicas brasileiras e além de atores de outras universidades públicas do Sul Global, que também percebam barreiras no caminho da invenção à inovação. Da mesma forma, pesquisas futuras podem fornecer outras soluções para reduzir ou minimizar as barreiras identificadas pelos atores da rede, tal como a inclusão de grupos focais, com mais atores interagindo sobre a questão, a fim de contribuir para que as invenções cruzem as fronteiras do laboratório até a sociedade.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem a disponibilidade de todos os envolvidos nas entrevistas deste estudo.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. **Parques tecnológicos no Brasil: estudo, análise e proposições**. Brasília, DF: ABDI, 2007.
- ALBUQUERQUE, J. Flexibilidade e modelagem de processos de negócio: uma relação multidimensional. **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 3, p. 313-329, 2012.
- ALMEIDA, M. Innovation and entrepreneurship in Brazilian universities. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, v. 7, n. 1, p. 39-58, 2008.
- ANDRADE, J. et al. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2017.
- BAGLIERI, D.; BALDI, F.; TUCCI, C. University technology transfer office business models: one size does not fit all. **Technovation**, v. 76-77, p. 51-63, 2018.
- BARDIN, L. **Content Analysis**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BELITSKI, M.; AGINSKAJA, A.; MAROZAU, R. Commercializing university research in transition economies: technology transfer offices or direct industrial funding? **Research Policy**, v. 48, n. 3, p. 601-615, 2019.
- BIANCHI, E. M. P. G.; IKEDA, A. A. Usos e aplicações da Grounded Theory em Administração. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 6, n. 2, p. 231-248, 2008.
- BOZEMAN, B.; RIMES, H.; YOUTIE, J. The evolving state-of-the-art in technology transfer research: revisiting the contingent effectiveness model. **Research Policy**, v. 44, n. 1, p. 34-49, 2015.
- BRASIL. **Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1994.
- BRASIL. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1996.
- 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. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2004.
- BRASIL. **Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005**. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPEs, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica; altera o Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, o Decreto nº 70.235, de 6 de março de 1972, o Decreto-Lei nº 2.287, de 23 de julho de 1986, as Leis nºs 4.502, de 30 de novembro de 1964, 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.245, de 18 de outubro de 1991, 8.387, de 30 de dezembro de 1991, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.981, de 20 de janeiro de 1995, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, 8.989, de 24 de fevereiro de 1995, 9.249, de 26 de dezembro de 1995, 9.250, de 26 de dezembro de 1995, 9.311, de 24 de outubro de 1996, 9.317, de 5 de dezembro de 1996, 9.430, de 27 de dezembro de 1996, 9.718, de 27 de novembro de 1998, 10.336, de 19 de dezembro de 2001, 10.438, de 26 de abril de 2002, 10.485, de 3 de julho de 2002, 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 10.755, de 3 de novembro de 2003, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, 10.865, de 30 de abril de 2004, 10.925, de 23 de julho de 2004, 10.931, de 2 de agosto de 2004, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, 11.051, de 29 de dezembro de 2004, 11.053, de 29 de dezembro de 2004, 11.101, de 9 de fevereiro de 2005, 11.128, de 28 de junho de 2005, e a Medida Provisória nº 2.199-14, de 24 de agosto de 2001; revoga a Lei nº 8.661, de 2 de junho de 1993, e dispositivos das Leis nºs 8.668, de 25 de junho de 1993, 8.981, de 20 de janeiro de 1995, 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 10.755, de 3 de novembro de 2003, 10.865, de 30 de abril de 2004, 10.931, de 2 de agosto de 2004, e da Medida Provisória nº 2.158-35, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2005.

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. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2016.

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. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2018.

CASTRO, I. J.; NAGANO, M. S.; RIBEIRO, S. X. Elements that influence knowledge sharing in the university-industry-government collaboration: case studies in Brazil. **Revista de Gestão**, v. 26, n. 1, p. 61-72, 2019.

CHAI, C.; GANZER, P.; OLEA, P. Technology transfer between universities and companies: two cases of Brazilian universities. **Innovation and Management Review**, v. 15, n. 1, p. 20-40, 2018.

CHARMAZ, K. **Constructing grounded theory: a practical guide through qualitative analysis.** Thousand Oaks: SAGE Publications, 2006.

CHAU, V.; GILMAN, M.; SERBANICA, C. Aligning university-industry interactions: the role of boundary spanning in intellectual capital transfer. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 123, p. 199-209, 2017.

CHEN, X.; LIU, Z.; ZHU, Q. Performance evaluation of China's high-tech innovation process: analysis based on the innovation value chain. **Technovation**, v. 74-75, p. 42-53, 2018.

CHESBROUGH, H. **Inovação aberta: como criar e lucrar com a tecnologia.** Porto Alegre: Bookman, 2012.

CHUM, J. C. B. **Gestão do processo de desenvolvimento de produtos e a gestão do ciclo de vida: proposta de um modelo para o desenvolvimento de produtos sustentáveis.** 2010. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

CUNNINGHAM, J. A. et al. The impact of university focused technology transfer policies on regional innovation and entrepreneurship. **The Journal of Technology Transfer**, v. 44, n. 5, p. 1451-1475, 2019.

DEUS, R.; BATTISTELLE, R.; SILVA, G. Sustainability insights from the mission statements of leading Brazilian universities. **International Journal of Educational Management**, v. 30, n. 3, p. 403-415, 2016.

DOSI, G. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, n. 3, p. 1120-1171, 1988.

DUTTA, S.; LANVIN, B.; WUNSCH-VINCENT, S. **The global innovation index 2017: innovation feeding the world.** Geneva: The World Intellectual Property Organization, 2017. Available at: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf>. Retrieved on Nov. 02, 2017.

ESTEVEZ, K.; FELDMANN, P. R. Why Brazil doesn't innovate: a comparison among nations. **Innovation & Management Review**, v. 13, n. 1, p. 63-82, 2016.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The triple Helix – university-industry-government relations: a laboratory for knowledge-based economic development. **EASST Review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

- GOOD, M. et al. The technology transfer ecosystem in academia. An organizational design perspective. **Technovation**, v. 82-83, p. 35-50, 2019.
- HANSEN, M. T.; BIRKINSHAW, J. The innovation value chain. **Harvard Business Review**, v. 6, p. 85-121, 2007.
- HECKATHORN, D. D.; CAMERON, C. J. Networ sampling: From snowball and multiplicity to respondent-driven sampling. **Annual Review of Sociology**, v. 43, p. 101-119, 2017.
- JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. Desenvolvimento de produtos sustentáveis: o papel da gestão de pessoas. **Revista de Administração Pública**, v. 41, n. 2, p. 283-308, 2007.
- JUGEND, D. et al. Relationships among open innovation, innovative performance, government support and firm size: comparing Brazilian firms embracing different levels of radicalism in innovation. **Technovation**, v. 74-75, p. 54-65, 2018.
- KIM, Y. C.; RHEE, M. Professional collaboration in technological nnovation: a case of technology licensing of university inventions. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 30, n. 11, p. 1351-1363, 2018.
- LAHORGUE, M. A. Managing relations with industry: the case of Brazilian universities. **Higher Education Management and Policy**, v. 17, n. 2, p. 1071-1218, 2005.
- MCADAM, R. et al. The development of university technology transfer stakeholder relationships at a regional level: lessons for the future. **Technovation**, v. 32, n. 1, p. 57-67, 2012.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – MCTIC. **Brasil: Patentes concedidas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), segundo tipos de patente e origem do depositante, 2000-2016. Tabela 6.1.3.** Brasília, DF: MCTIC, 2017.
- NAGANO, M. S.; STEFANOVITZ, J. P.; VICK, T. E. Innovation management processes, their internal organizational elements and contextual factors: an investigation in Brazil. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 33, p. 63-92, 2014.
- PANSERA, M. Frugal or fair? The unfulfilled promises of frugal innovation. **Technology Innovation Management Review**, v. 8, n. 4, p. 6-13, 2018.
- PARKER, C.; SCOTT, S.; GEDDES, A. **Snowball sampling**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2019.
- QUERIDO, A. L. S.; LAGE, C. L. S.; VASCONCELLOS, A. G. What is the destiny of patents of Brazilian universities? **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 6, n. 1, p. 46-57, 2011.
- RESENDE, D.; GIBSON, D.; JARRETT, J. BTP – Best Transfer Practices. A tool for qualitative analysis of tech-transfer offices: a cross-cultural analysis. **Technovation**, v. 33, n. 1, p. 2-12, 2013.
- RIBEIRO, S. X.; NAGANO, M. S. Elements influencing knowledge management in university-business-government collaboration: case studies in national institutes of science and technology. **Knowledge and process management**, v. 25, n. 3, p. 207-219, 2018.
- RIBEIRO, S. X.; NAGANO, M. S. On the relation between knowledge management and university-industry-government collaboration in Brazilian national institutes of science and technology. **VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems**, v. 53, n. 4, p. 808-829, 2023.
- ROBERTS, E. Managing invention and innovation. **ResearchTechnology Management**, v. 50, n. 1, p. 35-54, 2007.
- ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SALERNO, M. et al. Innovation processes: which process for which project? **Technovation**, v. 35, p. 59-70, 2015.

SCHMOOKLER, J. **Invention and economic growth**. Cambridge: Harvard University Press, 1966.

SCHUMACHER, E. F. **Small is beautiful: economics as if people mattered**. London: Blond & Briggs, 1973.

SILVA NETO, F. C. C. et al. Patterns of interaction between national and multinational corporations and Brazilian universities/public research institutes. **Science and Public Policy**, v. 40, n. 3, p. 281-292, 2013.

UTTERBACK, J. The process of technological innovation within the firm. **Academy of Management Journal**, v. 14, n. 1, p. 75-88, 1971.

VEIGA, C. C. **Da invenção à inovação: um processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis para biotecnologia marinha**. 2019. 321 p. Doutorado (Tese em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

VERGARA, S. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

VICK, T. E.; NAGANO, M. S.; POPADIUK, S. Information culture and its influences in knowledge creation: evidence from university teams engaged in collaborative innovation projects. **International Journal of Information Management**, v. 35, n. 3, p. 292-298, 2015.

CARLA CARVALHO DA VEIGA

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9335-4910>

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ); Professora da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (FGV EBAPE). E-mail: carla.veiga@fgv.br

ALINE BRÊTAS DE MENEZES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9629-2033>

Doutora em Administração Pública pela Escola Brasileira de Administração de Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (FGV EBAPE); Professora da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (FGV EBAPE). E-mail: aline.menezes@fgv.br

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Carla Carvalho da Veiga: Conceituação (Liderança); Curadoria de dados (Igual); Análise formal (Igual); Investigação (Igual); Metodologia (Igual); Administração de projeto (Igual); Software (Igual); Validação (Igual); Visualização (Igual); Escrita - rascunho original (Liderança); Escrita - revisão e edição (Suporte).

Aline Brêtas de Menezes: Conceituação (Suporte); Curadoria de dados (Igual); Análise formal (Igual); Investigação (Igual); Metodologia (Igual); Administração de projeto (Igual); Software (Igual); Validação (Igual); Visualização (Igual); Escrita - rascunho original (Suporte); Escrita - revisão e edição (Liderança).

DISPONIBILIDADE DE DADOS

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo está disponível mediante solicitação ao autor correspondente, Carla Carvalho da Veiga. O conjunto de dados não está publicamente disponível devido a privacidade dos participantes da pesquisa.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO: [indicar o papel do ator entrevistado: se é pesquisador, empreendedor ou agente de algum nó da rede de inovação]

DATA: [indicar a data da entrevista, local e/ou duração, se possível]

- 1) Nome do entrevistado: [inserir o nome do entrevistado]
- 2) Contato: [inserir o endereço de e-mail]
- 3) Área e nível de pesquisa: [indicado para pesquisadores]
- 4) Grupo envolvido: [na pesquisa, no projeto ou na empresa]
- 5) Produto/invenção: [indicar o produto desenvolvido ou a invenção com potencial de desenvolvimento]
- 6) Estágio de Desenvolvimento: [indicar o que já foi realizado]
- 7) Parcerias: [parceiros envolvidos na pesquisa, projeto, negócio ou parceiros da entidade]
- 8) Processo e atividades: [indicar as atividades realizadas pelo entrevistado e a entidade a qual pertence]
- 9) Dificuldades: [indicar quais barreiras bloqueiam a geração de inovação no ambiente das universidades públicas brasileiras]