

**RELAÇÃO ENTRE SETORES ECONÔMICOS, OFERTA E DEMANDA DE
TECNOLOGIA NO ESTADO DO PARANÁ¹**

**RELATIONSHIP BETWEEN SUPPLY AND DEMAND FOR TECHNOLOGY
IN THE STATE OF PARANÁ, BRAZIL**

**RELACIÓN ENTRE OFERTA Y DEMANDA DE TECNOLOGÍA EN EL
ESTADO DE PARANÁ, BRASIL**

Carina Rau

PhD - Programa de Pós Graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

<https://orcid.org/0000-0003-1174-135X>

Décio Estevão do Nascimento

Pós-doutorado em Política Científica e Tecnológica pela Unicamp (DPCT)

<http://orcid.org/0000-0001-5902-6545>

Ricardo Lobato Torres

Doutor em Economia da Indústria e da Tecnologia pela UFRJ. Professor do Departamento Acadêmico de Gestão e Economia da UTFPR, Campus Curitiba. Coordenador e Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública.

<https://orcid.org/0000-0002-2439-4775>

Editor Científico: José Edson Lara
Organização Comitê Científico
Double Blind Review pelo SEER/OJS
Recebido em 23/11/2021
Aprovado em 28/11/2022

This work is licensed under a Creative Commons Attribution – Non-Commercial 3.0 Brazil

¹ Este artigo é fruto da tese de doutorado “Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia de Instituições Científicas e Tecnológicas para o Setor Produtivo: estudo de caso do Estado do Paraná” da autora principal.

Resumo

Objetivo do estudo: O objetivo deste artigo é relacionar os setores econômicos, a oferta de tecnologia das instituições científicas e tecnológicas (ICTs) e a demanda do setor produtivo paranaense.

Metodologia/Abordagem: A pesquisa realizada é documental, com coleta de dados de patentes de ICTs paranaenses (oferta) e de contratos de tecnologia averbados por empresas (demanda). Trata-se de uma pesquisa predominantemente descritiva, apresentando características sobre a economia, oferta e a demanda de tecnologia no Paraná.

Originalidade/Relevância: No Brasil, as ICTs são as principais produtoras de conhecimento tecnológico. Porém, não se sabe se esta oferta de tecnologia está alinhada à demanda do sistema regional de inovação (SRI) do qual fazem parte.

Principais resultados: Foram constatadas três realidades: i) alinhamento parcial entre os principais setores demandantes de tecnologia e os principais setores econômicos do Paraná, com ênfase nas indústrias automotiva e alimentícia; ii) pouca relação entre a oferta de tecnologia (maiores: produtos eletrônicos, farmacêuticos, químicos e agropecuária) e os principais setores econômicos do estado e; iii) desalinhamento entre oferta e demanda de tecnologia.

Contribuições teóricas/metodológicas: A contribuição do conteúdo analítico dessa pesquisa sobre a realidade da oferta e demanda tecnológica do SRI paranaense, no contexto da economia local, é potencialmente relevante para a formulação de políticas públicas.

Contribuições sociais / para a gestão: Apesar de as ICTs do Paraná não precisarem focar suas pesquisas somente no setor produtivo local, poderiam se alinhar prioritariamente ao SRI, focando também nas áreas estratégicas do estado. Esta mudança envolve um grande esforço coletivo tanto do governo, quanto das ICTs e empresas.

Palavras-chave: desenvolvimento tecnológico, instituições científicas e tecnológicas, setor produtivo, contratos de tecnologia, inovação.

Abstract

Objective of the study: This article aims to relate the economic sectors, the supply of technology from scientific and technological institutions (STIs) and the demand of the productive sector of Paraná.

Methodology / Approach: The research carried out is documentary, with data collection of patents for STIs from Paraná (offer) and technology contracts registered by companies (demand). It is a predominantly descriptive research, presenting characteristics about the economy, supply and demand for technology in Paraná.

Originality / Relevance: In Brazil, STIs are the main producers of technological knowledge. However, it is not known whether this technology offer is in line with the demand of the regional innovation system (RIS) of which they are part.

Main results: Three realities were found: i) a partial alignment between the main sectors demanding technology and the main economic sectors in Paraná, with an emphasis on the automotive and food industries; ii) little relationship between the supply of technology (major:

electronic, pharmaceutical, chemical and agricultural products) and the main economic sectors in the state; iii) a misalignment between technology supply and demand.

Theoretical / methodological contributions: The contribution of the analytical content of this research on the reality of the technological supply and demand of the Paraná RIS, in the context of the local economy, is potentially relevant for the formulation of public policies.

Social / management contributions: Although Paraná's STIs do not need to focus their research only on the local productive sector, they could prioritize themselves with RIS, also focusing on the strategic areas of the state. This change involves a great collective effort by both the government, STIs and companies.

Keywords: technological development, scientific and technological institutions, productive sector, technology contracts, innovation

Resumen

Objetivo del estudio: El objetivo de este artículo es relacionar los sectores económicos, la oferta de tecnología de las instituciones científicas y tecnológicas (ICT) y la demanda del sector productivo de Paraná.

Metodología / Enfoque: La investigación realizada es documental, con recolección de datos de patentes de las ICTs de Paraná (oferta) y contratos de tecnología registrados por empresas (demanda). Se trata de una investigación predominantemente descriptiva, que presenta características sobre la economía, oferta y demanda de tecnología en Paraná.

Originalidad / Relevancia: En Brasil, las ICTs son los principales productores de conocimiento tecnológico. Sin embargo, se desconoce si esta oferta tecnológica se ajusta a la demanda del Sistema Regional de Innovación (SRI) del que forman parte.

Principales resultados: Se encontraron tres realidades: i) alineación parcial entre los principales sectores demandantes de tecnología y los principales sectores económicos de Paraná, con énfasis en las industrias automotriz y alimentaria; ii) escasa relación entre la oferta de tecnología (mayoritaria: productos electrónicos, farmacéuticos, químicos y agrícolas) y los principales sectores económicos del estado; iii) desalineación entre oferta y demanda de tecnología.

Aportes teórico-metodológicos: El aporte del contenido analítico de esta investigación sobre la realidad de la oferta y demanda tecnológica del SRI en Paraná, en el contexto de la economía local, es potencialmente relevante para la formulación de políticas públicas.

Contribuciones sociales / gerenciales: Si bien las ICTs de Paraná no necesitan enfocar su investigación solo en el sector productivo local, podrían priorizarse con el SRI, enfocándose también en las áreas estratégicas del estado. Este cambio implica un gran esfuerzo colectivo tanto del gobierno, las ICTs como las empresas.

Palabras-clave: desarrollo tecnológico, instituciones científicas y tecnológicas, sector productivo, contratos tecnológicos, innovación

1. INTRODUÇÃO

A ciência e a tecnologia são os principais motores para o desenvolvimento das economias nacionais, especialmente a partir do final do século XX (Freeman, 1995). Esta ciência e tecnologia se traduzem em conhecimento, cada vez mais percebido como um condutor central da inovação (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico [OCDE], 2005). A inovação tecnológica consiste na entrada de um novo produto ou processo no mercado; sendo assim, a partir do momento em que o desenvolvimento tecnológico é realizado nas instituições de ensino e pesquisa e nas empresas, a interação entre elas é fundamental para a concretização de seu propósito de cooperação e difusão da tecnologia, formando assim um sistema de inovação (Etzkowitz, 2013, Freeman, 1995, Fromhold-Eisebith & Werker, 2013, Miller, McAdam & McAdam, 2014 & OCDE, 2005).

Dentro dos sistemas de inovação, existem os sistemas regionais de inovação, cuja principal função é gerar e usar conhecimento em um cenário regional. Neste estudo, o contorno regional é o estado do Paraná. A geração de conhecimento e a oferta de tecnologia no Paraná acontece principalmente nas e a partir das instituições científicas e tecnológicas (ICTs), representadas pelas universidades e centros de pesquisa. Em 2018, entre os dez maiores depositantes residentes de patentes, nove eram universidades (Instituto Nacional da Propriedade Industrial [INPI], 2019). Isso indica que as instituições acadêmicas estão produzindo conhecimento tecnológico e protegendo a propriedade intelectual gerada dentro de seus muros. Em tese, essas instituições apresentam um grande potencial para licenciamento e transferência de tecnologia às empresas. Já, a valorização e capitalização do conhecimento é feita pelas empresas, que representam a demanda de tecnologia, que buscam o desenvolvimento tecnológico para se manterem competitivas por meio da inovação. Neste contexto, para aproximar a oferta e a demanda de tecnologia é necessária uma forte interação entre os dois lados.

As interações entre ICTs e empresas são bem-sucedidas em países com sistemas de inovação mais maduros. No Brasil, mais especificamente no Paraná, tanto o setor produtivo quanto as ICTs não possuem uma cultura de inovação desenvolvida, fazendo com que seu sistema regional de inovação (SRI) se encontre ainda em um estágio embrionário (Silva, 2016).

A Lei de Inovação (Lei n. 10.973, 2004) explicita o papel das ICTs nos sistemas de inovação, com atuação junto com os demais atores da hélice tripla, as empresas e o governo.

Neste contexto, o objetivo da pesquisa relatada neste artigo foi de caracterizar a relação entre setores econômicos do estado do Paraná, a oferta de tecnologia das instituições científicas e tecnológicas (ICTs) e a demanda do setor produtivo paranaense.

O artigo está estruturado em cinco seções, sendo a introdução a primeira. Na segunda é apresentada a fundamentação teórica; na terceira seção são descritos os delineamentos metodológicos da pesquisa; a quarta apresenta os resultados da pesquisa e sua discussão, e, por fim, na última seção são apresentadas as conclusões deste estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção será apresentada a fundamentação teórica da pesquisa. Inicialmente é exposta uma breve discussão teórica sobre a oferta de tecnologia pelas ICTs, seguida por uma subseção que apresenta o que são os contratos de transferência de tecnologia e finalmente uma caracterização da demanda de tecnologia do estado do Paraná.

2.1 Desenvolvimento de tecnologia pelas ICTs

A universidade é o lócus do saber e da formação humana por excelência em função de seu papel primordial do ensino (Etzkowitz, 2013, Fromhold-Eisebith & Werker, 2013 & Miller, McAdam & McAdam, 2014). Ao longo do tempo outras missões foram sendo agregadas, como a da criação intelectual por meio da pesquisa científica, transformando o pensamento em conhecimento (Trencher, Yarime, McCormick, Doll & Kraines, 2014). Também a extensão desses conhecimentos à sociedade, na forma de um engajamento acadêmico com o território onde se encontra, preocupando-se com os problemas locais e tentando, como fonte de saber e da criação do conhecimento, auxiliar na resolução dos mesmos (Baycan & Stough, 2013, Cesaroni & Piccaluga, 2016, Closs & Ferreira, 2012, Fromhold-Eisebith & Werker, 2013 & Toledo, 2015).

Nesse sentido, a extensão, por meio da transferência de tecnologia, é uma das funções da universidade (Baycan & Stough, 2013, Cesaroni & Piccaluga, 2016, Etzkowitz, 2013, Shen, 2017 & Trencher *et al.*, 2014). Ela pode ser compreendida como uma etapa de um processo

maior, não linear, que engloba várias ações e fatores. Pode-se afirmar que, em geral, institutos de pesquisa, que também são sujeitos neste estudo, atuam apenas em duas das dimensões da universidade, a pesquisa e a extensão.

No caso brasileiro, tem-se a descoberta científica em si, a sua comunicação por parte dos pesquisadores ao Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da instituição, a avaliação da invenção para patenteamento e um depósito de patente pelo NIT, a oferta e/ou demanda de nova tecnologia e a negociação da licença e sua comercialização (Closs & Ferreira, 2012, Silva, 2016 & Toledo, 2015). Nas ICTs, a partir da Lei de Inovação (Lei n. 10.973, 2004), passou a ser obrigatória a existência dos NITs, similar aos escritórios de transferência de tecnologia (*technology transfers offices* – TTOs) de outros países. Este setor é responsável pela proteção da propriedade intelectual, transferência de tecnologia e elaboração de contratos de tecnologia, sendo, portanto, o ator que executa políticas institucionais de interação com empresas e de transferência de tecnologia (Hsu, Shen, Yuan & Chou, 2015, Villani, Rasmussen & Grimaldi, 2017).

Porém, a existência e trabalho do capital humano inovador de uma universidade (pesquisadores/ professores/ cientistas/ inventores) dentro dos laboratórios das ICTs são fatores essenciais para o bom desempenho da estratégia de desenvolvimento e transferência de tecnologia universitária (Hsu *et al.*, 2015), e, portanto, um dos pilares da inovação (Silva, 2016). As organizações criam o contexto para a colaboração, mas a motivação e a maturidade para a mobilização dependem da atuação de indivíduos e equipes mais do que dos processos organizacionais (Bastos & Frenkel, 2017 & Rajalo & Vadi, 2017).

2.2 Contratos de transferência de tecnologia

A transferência de tecnologia é a estratégia que liga o desenvolvimento de tecnologias nas ICTs (Baycan & Stough, 2013, Cesaroni & Piccaluga, 2016, Etzkowitz, 2013, Shen, 2017 & Trencher *et al.*, 2014) e a capacitação tecnológica do setor produtivo regional. Embora a empresa seja o lócus da inovação, há interações e *feedbacks* que cercam a inovação e sua difusão, dando origem a uma rede de inovação sistêmica e cooperação entre instituições de ensino e pesquisa e empresas (Bastos & Frenkel, 2017).

O contrato é o instrumento formal no qual são definidos aspectos ligados tanto à regulamentação quanto aos contornos das parcerias. Os contratos estabelecem e asseguram as regras para a prestação de serviços tecnológicos, envolvendo pesquisa e desenvolvimento (P&D), bem como para a comercialização de novos produtos, processos e serviços, os quais serão explorados pelas empresas (Santos, Toledo & Lotufo, 2009). Nenhum contrato de transferência de tecnologia é igual ao outro e a forma de repasse e de absorção da tecnologia deve levar em consideração as especificidades. Todos os itens contratuais relativos à propriedade intelectual são avaliados pelo NIT, assim como a adequação do contrato é avaliada pela instância jurídica das instituições (Santos, Toledo & Lotufo, 2009). Para isso, o NIT deve possuir habilidades em negociação a fim de estabelecer um instrumento jurídico adequado e contendo todas as cláusulas necessárias para a celebração da parceria, o que nem sempre acontece (Shen, 2017).

Após a celebração do contrato, de acordo com o artigo 62 e seus parágrafos 1º e 2º, da Lei n. 9.279 (1996), os contratos devem ser averbados:

Art. 62. O contrato de licença deverá ser averbado no INPI para que produza efeitos em relação a terceiros. § 1º A averbação produzirá efeitos em relação a terceiros a partir da data de sua publicação. § 2º Para efeito de validade de prova de uso, o contrato de licença **não precisará estar averbado no INPI.** (Lei n. 9.279, 1996, *on-line*).

Além de produzir efeitos em relação a terceiros, a averbação cria um banco de dados sobre tecnologias, legitima pagamentos ao exterior e permite deduções fiscais das importâncias pagas (Silva, 2016). Buscando garantir um acordo seguro e conferir validade perante terceiros, o INPI averba os seguintes tipos de contratos: as cessões e as licenças de patentes; desenhos industriais e marcas; serviço de assistência técnica e científica; fornecimento de tecnologia (*know-how*) e; franquias empresariais, (INPI, 2020a).

2.3 Caracterização da demanda de tecnologia no estado do Paraná

O Paraná é a quinta maior economia estadual do país, apresentando marcante perfil agroindustrial, do qual despontam a produção de grãos como soja, milho e trigo e etapas

posteriores de agregação de valor nas áreas de óleos vegetais, laticínios e de proteína animal (indústria alimentícia), com destaque à produção de carne de aves. Conta também com importante atividade industrial, que se diversifica desde a produção de bens de consumo não duráveis, de insumos (madeira, papel e celulose e petroquímicos), bens duráveis como automóveis até bens de capital como tratores, caminhões e máquinas e equipamentos (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social [Ipardes], 2020).

Dados da Secretaria da Fazenda do Paraná (SEFA-PR), de 2017, apontam a indústria como o setor econômico de maior participação no Valor Adicionado Fiscal, com 42,7%, evidenciando a importância do setor industrial na economia paranaense (Ipardes, 2020). As principais áreas industriais, segundo a Pesquisa Industrial Anual (PIA) - Empresa (IBGE, 2017) e o Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná (Fiep, 2016), são a indústria alimentícia, muito alinhada com o setor agropecuário, seguida do setor automobilístico, consolidando o Paraná como o segundo estado produtor de veículos automotores do Brasil (IBGE, 2017). Em seguida, aparecem: petróleo e álcool, papel e celulose, produtos químicos e produtos de madeira (Ipardes, 2017).

Além desses, o setor agropecuário (Paraná, 2018) e da construção civil são muitos importantes para o estado, pois além de gerarem riquezas, empregam grande quantidade de mão de obra (Ministério do Trabalho, 2019 & Stumm *et al.*, 2016). Portanto, estes são considerados, teoricamente, os principais setores da economia paranaense, que podem (e devem) ser alvo de desenvolvimento de novas tecnologias pelas ICTs para o desenvolvimento socioeconômico do estado. Este levantamento foi realizado pois a descrição da demanda de tecnologia, empiricamente, está baseada nos contratos de tecnologia, que são bastante limitados.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é predominantemente documental, com coleta de dados secundários dos pedidos de patente de ICTs paranaenses (oferta) e contratos de tecnologia firmados por empresas (demanda). Trata-se de uma pesquisa predominantemente descritiva, de acordo com seu objetivo, pois levanta e descreve características da relação entre a oferta e a demanda de tecnologia no Paraná.

A pesquisa documental foi utilizada neste artigo para identificar pontos de conexão, alinhamentos, no sistema de inovação paranaense. Primeiramente foi levantada a produção tecnológica das instituições científicas e tecnológicas paranaenses, tidas como fornecedoras de conhecimento tecnológico. Em segundo lugar, foram analisadas as averbações de contratos de tecnologia no INPI por empresas do Paraná, para ilustrar de que forma são feitas, quais são os setores trabalhados e quais são as reais necessidades do mercado de tecnologia. Esta pesquisa documental é utilizada pois pode fornecer um panorama da situação existente (Gil, 2017).

3.1 Demanda de tecnologia

Para verificar empiricamente a demanda das empresas paranaenses, foram coletados os dados referentes aos contratos de transferência de tecnologia averbados no INPI relacionando empresas do estado do Paraná. Inicialmente, a apuração foi realizada manualmente nos dados da Revista da Propriedade Industrial (RPI), publicação semanal editada pelo INPI com os comunicados simplificados dos dados dos pedidos. Foram tabulados em Excel todos os contratos averbados entre 2014² e 2019, com os dados disponibilizados na RPI, formando um banco de dados único bruto.

Na RPI não é divulgado o estado onde se localiza a empresa cessionária, portanto, estes processos tiveram que ser pesquisados individualmente no *site* de busca do INPI (INPI, 2020b), em Transferência de Tecnologia, para verificar o estado de origem. Após o levantamento dos contratos de transferência de tecnologia averbados por empresas paranaenses, identificou-se os setores econômicos dentro das 87 divisões da CNAE das empresas cessionárias e o objeto do contrato, para serem depois confrontados com os dados de conhecimento tecnológico no Paraná

3.2 Oferta de tecnologia

Foram levantados os dados dos pedidos de patente das instituições científicas e tecnológicas localizadas no estado do Paraná a fim de investigar qual a oferta de tecnologia que

² Os dados foram obtidos a partir de 2014, ano em que o INPI separou as revistas em seções, iniciando-se a revista exclusiva com os dados de Contratos de Tecnologia. Retirado em 05 agosto, 2020 de <http://revistas.inpi.gov.br/rpi/>.

estas instituições apresentam. Após a coleta, os dados foram selecionados, codificados e tabulados (Gil, 2017). Posteriormente foram analisados por métodos quantitativos, utilizando correspondência probabilística de Lybbert e Zolas (2014) buscando relações entre a oferta (patentes) e a CNAE.

Para delimitar as ICTs paranaenses para este estudo, utilizou-se os respondentes ao Relatório Formict 2018 (Ministério da Ciência, 2019), uma vez que não existe uma listagem oficial de todas as ICTs existentes no Estado do Paraná. A lista de ICTs paranaenses delimitadas encontra-se na Figura 1. Destas, três são universidades federais, seis são universidades estaduais, uma universidade privada, um instituto de ensino, totalizando 11 instituições de ensino; cinco institutos de pesquisa e um parque tecnológico, totalizando 17 instituições de ciência e tecnologia no estado do Paraná.

| | SIGLA | INSTITUIÇÃO | CLASSIFICAÇÃO |
|-----------|-------------------|--|------------------------------|
| 1 | CITS | Centro Internacional de Tecnologia de Software | Instituto de pesquisa |
| 2 | FPTI-BR | Fundação Parque Tecnológico Itaipu - Brasil | Parque tecnológico |
| 3 | Iapar | Instituto Agrônômico do Paraná | Instituto de pesquisa |
| 4 | IBMP | Instituto de Biologia Molecular do Paraná | Instituto de pesquisa |
| 5 | Tecpar | Instituto de Tecnologia do Paraná | Instituto de pesquisa |
| 6 | Institutos Lactec | Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento | Instituto de pesquisa |
| 7 | PUCPR | Pontifícia Universidade Católica do Paraná | Universidade privada |
| 8 | Senai PR | Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial Paraná | Instituto estadual de ensino |
| 9 | UEL | Universidade Estadual de Londrina | Universidade estadual |
| 10 | UENP | Universidade Estadual do Norte do Paraná | Universidade estadual |
| 11 | UEM | Universidade Estadual de Maringá | Universidade estadual |
| 12 | UEPG | Universidade Estadual de Ponta Grossa | Universidade estadual |

| | | | |
|----|-----------|---|-----------------------|
| 13 | Unicentro | Universidade Estadual do Centro Oeste | Universidade estadual |
| 14 | Unioeste | Universidade do Oeste do Paraná | Universidade estadual |
| 15 | Unila | Universidade Federal da Integração Latino-americana | Universidade federal |
| 16 | UFPR | Universidade Federal do Paraná | Universidade federal |
| 17 | UTFPR | Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Universidade federal |

Figura 1. Instituições científicas e tecnológicas do estado do Paraná

Fonte: Elaborada pelos autores.

Decidiu-se considerar os pedidos de patente de todas as ICTS do Paraná e não somente as instituições de ensino, a fim de seguir a definição utilizada pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei n. 13.243, 2016). Esta legislação passa a incluir no escopo de ICTs as entidades privadas que realizam P&D, aumentando sua abrangência em relação à Lei de Inovação de 2004 (Lei n. 10.973, 2004).

Em agosto de 2020 foram levantados no *site* de buscas do INPI (INPI, 2020b) os pedidos de patentes das 17 ICTs selecionadas. Os pedidos de patente foram categorizados de acordo com os setores econômicos da CNAE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2020) para posteriormente serem comparados com dados da demanda de empresas do Paraná.

A CNAE 2.0 é a classificação nacional de atividades econômicas que foi implementada em 2007 e apresenta 21 seções principais, com 87 divisões em segundo nível, chegando a 1.301 subclasses no quinto nível da estrutura (IBGE, 2020). Os pedidos de patente e as averbações foram classificados até o segundo nível de divisões existentes, pois somente no primeiro nível não se consegue saber com precisão a que atividade econômica se refere, uma vez que, dentro de uma seção principal como a C - indústria de transformação, existem 24 divisões como fabricação de produtos alimentícios, fabricação de celulose, papel e produtos de papel, fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias, etc (IBGE, 2020); nomenclaturas utilizadas em pesquisas econômicas e estatísticas, como as realizadas pelo Instituto Paranaense

de Desenvolvimento Econômico e Social (Ipardes) e pela Federação das Indústrias do Estado do Paraná (Fiep) no Paraná.

Foram encontrados vários trabalhos que tratam dos setores que mais patenteiam no Brasil por divisão da CNAE da empresa depositante do pedido (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo [FAPESP], 2011, Furtado, Camillo & Domingues, 2007 & Zucoloto, 2013). Porém, este tipo de relação não é importante neste estudo, uma vez que o objeto deste artigo são os pedidos de patente das ICTs e não de empresas.

Somente um estudo foi encontrado que trata da correlação entre o assunto ou a classificação das patentes e a CNAE relativa a elas (Calzolaio, Spricigo & Monteiro, 2018). Estes autores se basearam no modelo criado por Lybbert e Zolas (2014) chamado de relações algorítmicas com probabilidades³, que permite a correspondência entre a IPC (*International Patent Classification*) e a ISIC (*International Standard Industrial Classification of All Economic Activities*). A CNAE brasileira é baseada na ISIC, sendo os dois primeiros níveis idênticos nas duas classificações e as patentes brasileiras também são divididas e classificadas segundo a IPC de acordo com sua área tecnológica.

Portanto, para encontrar a qual classe econômica pertence cada pedido de patente das ICTs paranaenses foi adotada a correspondência probabilística de Lybbert e Zolas (2014). Esses autores disponibilizaram tabelas de concordância⁴ entre a IPC e diversas classificações de atividades econômicas, como a ISIC, que é a mais próxima da CNAE brasileira. Dentro dos dados disponibilizados pelos autores, foi utilizado o arquivo que contém na primeira coluna os 4 primeiros dígitos da IPC, na segunda coluna, também 4 primeiros dígitos da ISIC 4.0⁵ e na terceira coluna o peso da probabilidade da classificação IPC em ISIC, como pode ser observado na Tabela 1 com um exemplo de uma IPC, a A61K. Essa classificação corresponde às preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas⁶. A tabela apresenta uma

³ Este modelo utiliza análise de textos, mineração de dados e *matching* probabilístico, sendo, portanto, um método de correspondência probabilística.

⁴ Tabelas recuperadas em 27 maio, 2020 de <https://sites.google.com/site/nikolaszolas/PatentCrosswalk>.

⁵ Equivalente à CNAE 2.0 nos dois primeiros níveis

⁶ Classificação completa das patentes pode ser encontrada em: ipc.inpi.gov.br/

coluna com a CNAE relativa à ISIC e a porcentagem de correspondência entre essas CNAEs e as classificações das patentes.

Tabela 1

Correspondência entre IPC e ISIC 4.0 e os pesos da correlação do IPC com cada classificação da ISIC

| IPC | ISIC 4.0 | CNAE 2.0 | Peso | Porcentagem |
|------|----------|----------|-----------|-------------|
| A61K | 0127 | 01 | 0,035423 | 3,54% |
| A61K | 0149 | 01 | 0,027204 | 2,72% |
| A61K | 0150 | 01 | 0,1978512 | 19,79% |
| A61K | 1030 | 10 | 0,055489 | 5,55% |
| A61K | 2100 | 21 | 0,6840327 | 68,40% |

Fonte: Elaborada pelos autores.

Como foi utilizada somente até o segundo nível da CNAE, conforme já explicado, tem-se várias porcentagens para a mesma CNAE. Esses valores foram somados, chegando-se à correspondência da Tabela 2.

Tabela 2

Correspondência entre IPC e CNAE para a classificação internacional de patentes A61K

| IPC | CNAE 2.0 | Porcentagem |
|--------------|----------|-------------|
| A61K | 01 | 26,05% |
| A61K | 10 | 5,55% |
| A61K | 21 | 68,40% |
| Total | | 100% |

Fonte: Elaborada pelos autores.

Esta correspondência foi realizada para as 239 classes IPC dos pedidos de patente das ICTs paranaenses encontradas nesta pesquisa documental de oferta de tecnologia.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados alcançados com a coleta de dados da pesquisa documental. A primeira parte apresenta os dados das averbações de contratos de tecnologia no INPI por empresas paranaenses enquanto a segunda analisa dados dos pedidos de patentes das ICTs no INPI.

4.1 Principais Demandas

Para verificar as demandas, foram analisados os contratos de tecnologia averbados no INPI. No levantamento, realizado manualmente nas RPIs semanais do INPI, foram encontradas 7.892 expedições do certificado de averbação de contratos de tecnologia entre 2014 e 2019, das quais 276 processos (3,5%) são referentes a empresas do estado do Paraná. Estes números parecem baixos para 6 anos (2014-2019), porém se comparados aos números nacionais (cerca de 1.200 contratos averbados ao ano), são expressivos. Conforme já apontou Silva (2016), o Paraná é o quarto estado com o maior potencial de transferência de tecnologia, atrás apenas dos estados do Sudeste: São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Destes, 38,4% dos contratos são de licença de uso de marca (UM), que permite a terceiros utilizar marca registrada. Geralmente é averbado pelas subsidiárias de empresas multinacionais, como Coca-Cola e Philip Morris. Fornecimento de tecnologia (FT) é o segundo tipo de contrato mais averbado por empresas paranaenses, com 32% dos certificados entre os anos de 2014 e 2019. Estes contratos englobam aquisição de conhecimentos não amparados pelo direito de propriedade industrial, mas que são uma forma de transferir tecnologia de uma instituição a outra, muito utilizado por indústrias automotivas, como a Renault e Nissan, no Paraná.

O terceiro tipo de contrato averbado é a prestação de serviços de assistência técnica ou científica (SAT), com 57 averbações no período, representando um pouco mais de 20%. O INPI registra somente os SAT considerados transferência de tecnologia, como treinamentos para operação e instalação de equipamentos e desenvolvimento de projetos, pois existem serviços de assistência técnica dispensados de averbação (INPI, 2015). Quase sete por cento das

averbações são de contratos de franquias (FRA) e somente 1,8% são para exploração de patentes (EP), conforme Figura 2.

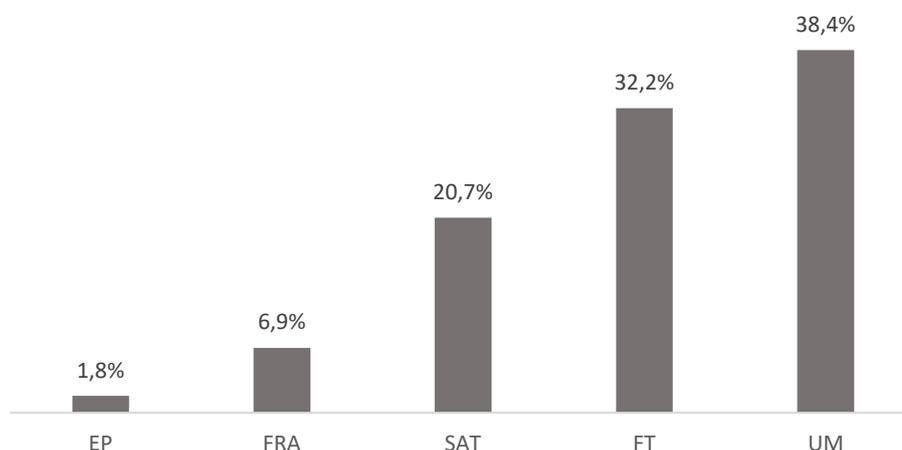


Figura 2. Tipos de contratos averbados expedidos pelo INPI entre 2014 e 2019 por empresas do estado do Paraná

Nota. EP – exploração de patentes; FRA – franquias; SAT – serviços de assistência técnica ou científica; FT – Fornecimento de tecnologia; UM – licença de uso de marca.

Fonte: Dados da pesquisa empírica.

Percebe-se que a maioria dos contratos averbados são entre organizações empresariais de um mesmo grupo (subsidiárias) e também que existem poucos contratos averbados no INPI, pois não se trata de um ato obrigatório. Geralmente é realizado por empresas multinacionais para justificar e comprovar remessas de *royalties* ao exterior. Estes resultados reforçam o que o INPI apontou em seu relatório de atividades de 2018, que a maioria dos contratos averbados são entre empresas cedentes domiciliadas no exterior e empresas cessionárias domiciliadas no Brasil (INPI, 2019). O motivo é a obrigação da averbação para que realizem remessas ao exterior e a dedução fiscal (INPI, 2020a).

Os contratos para licenciamento de marca e franquias não são objeto de estudo deste trabalho, pois se entende que são serviços e não estão relacionados com oferta de tecnologia a fim de assimilação de conhecimento tecnológico demandado por outra instituição. Assim sendo, foram analisados somente os contratos de explorações de patentes, serviços de assistência técnica e fornecimento de tecnologia, pois envolvem serviços que podem ser

ofertados pelas ICTs paranaenses e que são importantes para a capacitação tecnológica de empresas. Somando o total de contratos de SAT, FT e EP, tem-se 151 contratos de averbação para verificação da CNAE.

Verificou-se que quase a metade dos contratos averbados são da indústria automotiva (42,4%), seguido pela indústria de borracha e de materiais plásticos com 14,6% e, logo após, a alimentícia com 13,2% dos contratos. Estes três setores econômicos da CNAE representam mais de 70% dos contratos averbados no período analisado. Com quantidades bem mais baixas, seguem-se os setores de máquinas elétricas (6,6%), fabricação de máquinas e equipamentos (6%), indústria química (4%) e serviços administrativos com 3,3%, de acordo com a Figura 3.

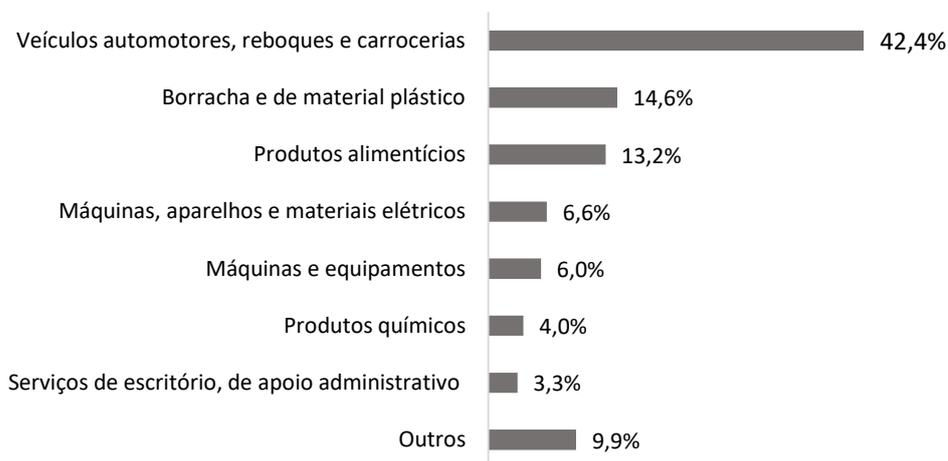


Figura 3. Setores econômicos da demanda de tecnologia dos contratos averbados no INPI por empresas paranaenses, em %

Fonte: Dados da pesquisa empírica.

Infere-se que a indústria automotiva é o principal setor demandante de tecnologia, corroborando o fato de ser o segundo setor mais importante na economia do Paraná e o terceiro maior na oferta de mão de obra entre os setores industriais paranaenses (Ipardes, 2017). Além disso, corrobora o fato deste setor ser o único entre os cinco principais da economia do Paraná considerado de média-alta tecnologia segundo a intensidade tecnológica da OCDE (OCDE, 2013). O desenvolvimento e a aquisição de tecnologia, de acordo com Silva (2016), “dependem muito das características das empresas como: tamanho (grandes empresas); setor de atividade

(atividades intensivas em tecnologia); posicionamento no mercado (mercados globais); e, natureza do capital (empresas multinacionais)”.

Os outros 2 principais setores, borracha e plásticos e alimentos, são considerados setores de baixa tecnologia e, portanto, seriam menos demandantes de tecnologia (Bastos & Frenkel, 2017). Porém, de acordo com Zucoloto (2013), as indústrias de baixa tecnologia são o grupo mais representativo entre as firmas inovadoras brasileiras. Neste caso, essas duas indústrias se sobressaem, averbando mais de um quarto dos contratos de transferência de tecnologia (27,8%), indicando que estes setores produtivos estão buscando capacitação tecnológica externa, principalmente em outros países.

Entre os contratantes e contratados não existe nenhuma universidade, apenas uma das ICTs integrantes deste estudo. O PTI aparece como contratante de uma empresa suíça para fornecimento de informações técnicas para a fabricação de uma nova bateria de sódio, atuando neste caso como demandante de tecnologia. Em realidade, as ICTs podem ser fonte de conhecimento tecnológico (Trencher *et al.*, 2014), mas também podem contratar tecnologia a fim de aprimorar suas pesquisas em assuntos que não fazem parte de sua área de atuação.

Este achado nos contratos de tecnologia averbados por empresas paranaenses corrobora os dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) de 2014, que apontam um baixo número de empresas (7%) com elevado interesse pelas informações advindas das universidades e institutos de pesquisa, aproximando-se pouco de universidades (Toledo, 2015). Também reforça Buainain *et al.* (2018) que afirmam que as empresas brasileiras inovam pouco e, além disso, investem pouco em inovação, salvo raras exceções.

Os dois principais setores econômicos da matriz industrial paranaense (alimentos e automotiva) apresentados na seção 2.3, são respectivamente o terceiro e primeiro setor em averbação de contratos no INPI. Depreende-se desta análise, que os contratos de tecnologia estão em sintonia com os setores econômicos do Paraná, apesar de os contratos averbados não serem completamente representativos, pois não há obrigatoriedade na averbação (Lei n. 9.279, 1996 & INPI, 2020a). Estas informações podem ser um indicativo de que as dificuldades nas parcerias universidade/instituições de pesquisa e empresas não estariam no conteúdo da

pesquisa propriamente dito e em sua aplicabilidade, mas sim no contexto que rege as relações e na insuficiência de suporte para transformar os ativos protegidos pelas patentes em inovações (Buainain *et al.*, 2018).

Sendo assim, apesar da forte presença na indústria paranaense de subsidiárias de empresas estrangeiras que dominam as novas ondas tecnológicas mundiais e detêm alta capacitação tecnológica e de inovação, os dados sugerem que tais empresas não priorizam atividades de P&D no estado do Paraná e, assim, parecem interagir pouco com o SRI (Bastos & Frenkel, 2017).

A segunda parte da pesquisa documental focou a oferta de tecnologia pelas ICTs paranaenses, que será apresentada a seguir.

4.2 Principais ofertas de tecnologia das ICTs paranaenses

A Tabela 3 relaciona os depósitos de patente realizados pelas ICTs paranaenses no INPI. Até o final de 2019, foram protegidas 1.653 tecnologias desenvolvidas por 17 ICTs do Estado do Paraná. Somente uma instituição não conta com patentes, o CITS, pois seus serviços são prioritariamente *softwares*, que não podem ser protegidos por patente (Lei n. 9.279, 1996).

Tabela 3

Pedidos de patente requeridos no INPI pelas ICTs do estado do Paraná até 2019

| ICT | Patente |
|-----------|---------|
| UFPR | 503 |
| UTFPR | 230 |
| UEL | 176 |
| UEM | 154 |
| PUCPR | 144 |
| Lactec | 125 |
| UEPG | 113 |
| Unioeste | 72 |
| Unicentro | 70 |
| Iapar | 23 |
| Tecpar | 18 |
| IBMP | 10 |

| | |
|--------------|--------------|
| Senai PR | 9 |
| FPTI-BR | 4 |
| UENP | 1 |
| Unila | 1 |
| CITS | 0 |
| Total | 1.653 |

Fonte: Dados da pesquisa empírica.

A Tabela 3 exhibe os resultados de forma decrescente, com a UFPR encabeçando a lista, com um total de 503 tecnologias depositadas no INPI. As cinco instituições maiores geradoras de tecnologias são universidades, as duas primeiras federais, as duas seguintes estaduais e a quinta, privada, corroborando a literatura (Bastos & Frenkel, 2017, Cesaroni & Piccaluga, 2016 & Toledo, 2015) que aponta a universidade como produtora de conhecimento e tecnologia. Juntas, estas cinco instituições produzem 3/4 das patentes de ICTs no Paraná.

A maioria dos inventores nas ICTs, os desenvolvedores de tecnologia, são seus funcionários, basicamente professores e/ou pesquisadores, corroborando o que apresentou Trencher *et al.* (2014) quando se referia aos atores universitários essenciais para a transferência de tecnologia.

Os dois primeiros pedidos de patente de ICTs paranaense foram depositados pelo Iapar e pela UEM há 36 anos, em 1984. De acordo com a Figura 4, pode-se perceber uma evolução dos depósitos ao longo dos anos, observando-se um aumento considerável a partir do ano de 2010, portanto, recente. Aparece uma inflexão na média móvel de 3 anos em 2015, com tendência de alta novamente a partir de 2016.

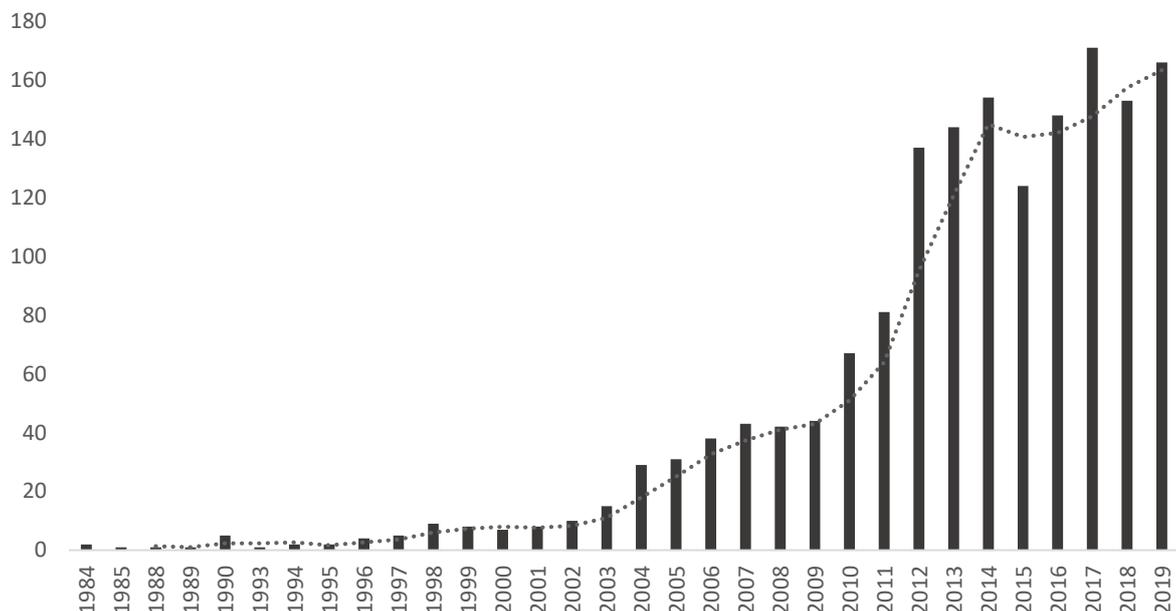


Figura 4. Evolução dos pedidos de PI pelas ICTs do estado do Paraná 1984-2019, com linha de tendência da média móvel de 3 anos

Fonte: Dados da pesquisa empírica.

Em princípio, este aumento possa ter relação com uma melhor estruturação dos NITs, obrigatórios desde 2004 nas ICTs e pela Lei de Inovação (Lei n. 10.973, 2004), que além de introduzir a exigência dos NITs, valorizou a proteção por patentes colocadas pela Lei da Propriedade Industrial (Lei n. 9.279, 1996). A cultura de proteção leva tempo para ser incorporada pelas instituições, mas se percebe que a partir da década de 2010 isto vem sendo integrado à realidade das instituições de ensino e pesquisa, conforme o crescimento no número de proteções exibido pela Figura 4.

O levantamento dos setores econômicos a que se referem estes pedidos de proteção intelectual foi realizado por correspondência probabilística, criada por Lybbert e Zolas (2014), entre IPC e CNAE somente para as 1.449 patentes publicadas pelo INPI no início da execução da correspondência (no mês de agosto de 2020), totalizando quase 88% dos pedidos de proteção. Os outros 204 pedidos de patente ainda se encontram em fase de sigilo (18 meses após o depósito) e, portanto, sem dados que possam identificar o conteúdo da tecnologia.

As 239 classes IPC distintas foram comparadas com os setores econômicos das divisões da CNAE, de acordo com a metodologia e chegou-se a uma matriz de correspondência de IPC x CNAE. O primeiro destaque é que 73% dos pedidos pertence à seção C - indústria de transformação, como mostra a Figura 5 e metade de todas as patentes estão associadas a apenas quatro setores, sendo três industriais: a) fabricação de equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos; b) fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos; c) fabricação de produtos químicos; e d) agricultura.

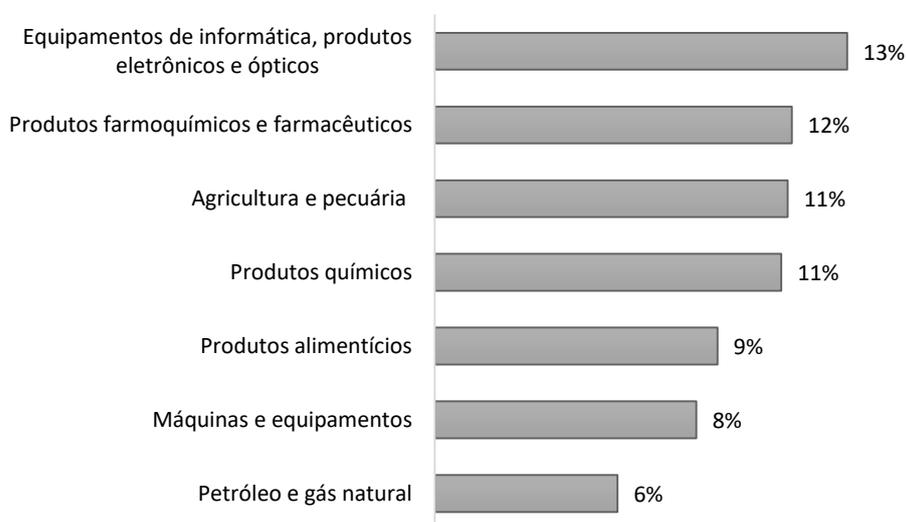


Figura 5. Setores econômicos da oferta de tecnologia pelas ICTs paranaenses, em %

Fonte: Dados da pesquisa empírica.

A atividade econômica principal das tecnologias desenvolvidas pelas ICTs, com 13% das proteções, é a fabricação de equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos, divisão 26 da CNAE, caracterizada principalmente pelo uso de circuitos integrados e a aplicação de tecnologias altamente especializadas. É o segundo setor mais influente na economia da região metropolitana de Curitiba, segundo o Ipardes (2017), e com alta intensidade de capital e agregação de valor, apesar de não aparecer entre os principais setores econômicos do Paraná. Este é um dos setores mais propensos a interagir regularmente com as universidades, junto com a química e automobilística, segundo Lundvall (2001), facilitando, portanto, a capacitação destes setores produtivos devido ao desenvolvimento conjunto de tecnologias.

Com 12% e 11%, respectivamente, aparecem os setores de fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos e de fabricação de produtos químicos. Assim como a área de engenharia elétrica, as indústrias químicas e farmacêuticas, apesar de não serem as mais expressivas no Paraná, são intensivas em capital, e requerem maior conhecimento tecnológico (Ipardes, 2017 & Lundvall, 2001), além de buscarem mais as ICTs para desenvolvimento tecnológico conjunto (Shen, 2017).

O quarto setor que mais aparece nos pedidos é a agropecuária (11%), único entre os seis principais que não pertence à indústria. Este resultado reforça os dados do Ipardes (2017) e Stumm *et al.* (2016), que apontam o Paraná como o principal estado brasileiro em atividades agropecuárias, reforçando a vocação agroindustrial do estado que conjuga a tradição do campo com soluções e tecnologias industriais.

4.3 Discussão da relação entre setores econômicos, oferta e demanda de tecnologias no estado do Paraná

A Figura 6 relaciona os cinco principais setores econômicos do estado do Paraná, os cinco principais setores demandantes de tecnologia e os cinco principais setores destinatários dos pedidos de patente (oferta de tecnologia das ICTs).

| Principais setores econômicos do Paraná | Demanda (contratos de tecnologia) | Oferta (pedidos de patente) |
|---|-----------------------------------|-----------------------------|
| Alimentos | Automotiva | Produtos eletrônicos |
| Automotiva | Borracha e plástico | Farmacêutica |
| Petróleo e álcool | Alimentos | Agropecuária |
| Papel e celulose | Materiais elétricos | Produtos químicos |
| Produtos químicos | Máquinas e equipamentos | Alimentos |

Figura 6. Resumo dos dados encontrados de oferta e demanda tecnológica no Paraná, 2020
Fonte: Dados da pesquisa empírica.

Neste sentido, a análise do alinhamento pode ser realizada a partir de 3 cruzamentos: a) setores econômicos – demanda, b) setores econômicos – oferta e c) demanda e oferta.

Conforme se observa na Figura 6, no primeiro caso tem-se que os dois principais setores econômicos da matriz industrial paranaense, alimentos e automotivo, são respectivamente o terceiro e o primeiro setor em averbação de contratos de tecnologia no INPI. Depreende-se desta análise que há um alinhamento parcial entre os principais setores econômicos do estado e a adoção de tecnologias. Porém, como observado anteriormente, essas tecnologias não são ofertadas pelas ICTs paranaenses.

Sobre o segundo cruzamento de dados, que pode ser observado na primeira e terceira colunas da Figura 6, verifica-se que as patentes não representam os principais setores econômicos do estado. Os dois primeiros setores não aparecem como principais na matriz industrial paranaense, apesar da indústria eletrônica ser expressiva na região de Curitiba. Porém, são setores de alta tecnologia e que interagem com universidades de forma regular. Por isso, esses setores estão presentes nas pesquisas acadêmicas, apesar de não serem os mais expressivos no estado do Paraná. Infere-se que o desenvolvimento tecnológico das ICTs do estado do Paraná está voltado a setores de média e alta tecnologia, como as indústrias química, farmacêutica e eletrônica, que não são os principais setores econômicos do Paraná.

A última relação analisada é entre a oferta e demanda de tecnologia no Paraná. Percebe-se um desalinhamento da oferta com os maiores demandadores de tecnologia. Destaca-se principalmente o fato do setor automobilístico, setor com quase metade das demandas de contratos de tecnologia no Paraná, não aparecer entre os principais setores da oferta de tecnologia. Um dos motivos para isso é que os contratos são averbados no INPI principalmente para justificar remessas de dinheiro ao exterior, como no caso das empresas subsidiárias existentes no Brasil e, mais especificamente, no Paraná. Este é o caso das multinacionais automotivas existentes no estado. Neste caso, não há cooperação em P&D entre as universidades e institutos de pesquisa e essas indústrias multinacionais para solução de seus desafios tecnológicos, uma vez que as tecnologias necessárias vêm diretamente da matriz dessas empresas.

Cabe observar também que diferentes setores econômicos possuem diferentes propensões a proteger tecnologias, ou seja, em alguns setores a propriedade intelectual é mais importante que em outros (Zucoloto, 2013). Isto pode também explicar o fato de que os setores automobilístico, borracha e plásticos, e materiais elétricos não terem aparecido entre os dez principais setores econômicos destinatários das invenções patenteadas pelas ICTs do Paraná (Figura 5).

5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa buscou caracterizar a relação entre os setores econômicos, a oferta de tecnologia das instituições científicas e tecnológicas (ICTs) e a demanda tecnológica do setor produtivo paranaense. Evidenciou-se que existe um alinhamento parcial entre os setores econômicos e a demanda de tecnologia (os maiores setores estão entre os que mais demandam tecnologia), destacando-se as indústrias alimentícia e automotiva. Por outro lado, percebeu-se que há um fraco alinhamento entre os principais setores econômicos e oferta de tecnologia, representada pelas invenções patenteadas pelas ICTs. As principais ofertas são na área de equipamentos eletrônicos, produtos farmacêuticos e agropecuária. Há uma relação somente com o quarto e quinto setores com maior quantidade de patentes (indústria química e de alimentos). Por fim, evidenciou-se um único vestígio de alinhamento entre essa oferta de tecnologia e a demanda de tecnologia traduzida nas averbações de contratos de tecnologia no INPI. O setor de alimentos é o terceiro maior setor demandante de tecnologias e é apenas o quinto setor mais favorecido pela oferta de tecnologia.

Para mudar esta realidade, as ICTs existentes no Paraná precisariam priorizar o sistema regional de inovação, atuando com maior ênfase junto aos setores estratégicos do estado, como a indústria automobilística e alimentícia. Afinal, o desenvolvimento tecnológico nas ICTs, representado pelas patentes, em tese, deveria estar a serviço da sociedade, principalmente buscando contribuir com a solução dos desafios socioeconômicos e ambientais do território, no caso, o estado do Paraná. De fato, para que as pesquisas impactem no bem-estar da sociedade, estes resultados de pesquisas precisam se converter em capacitação tecnológica e inovação no setor produtivo. No que se refere às ICTs, elas têm essa missão de serem produtoras e disseminadoras de tecnologias, de modo a atender às mais variadas demandas sociais.

Para um maior impacto e efetividade das pesquisas, as instituições precisam trabalhar em redes. Desta forma, a construção de uma cultura da valorização do conhecimento nas ICTs é essencial para garantir o alinhamento da missão dos atores do sistema regional de inovação. A cooperação entre as ICTs e empresas faz com que se saia da lógica da oferta de tecnologia para a lógica do entendimento e definição da demanda da empresa e, desta forma, propor soluções eficazes para seus desafios socioeconômicos e ambientais. Esta mudança envolve um grande esforço coletivo de todas as esferas da hélice tripla: a) governo, com incentivo e arcabouço legal adequados; b) ICTs, fomentando adequadamente esta atividade na instituição e sua relação com as empresas, e c) empresas, buscando mais as ICTs como suporte à inovação.

Como limitações da pesquisa, primeiramente, as propriedades intelectuais protegidas de uma instituição foram utilizadas como oferta de tecnologia. Porém, o desenvolvimento tecnológico nem sempre é protegido por mecanismos de propriedade intelectual. Por exemplo, poderiam ser considerados como oferta de tecnologia os projetos de pesquisa existentes envolvendo ICTs e empresas. Além disso, existem outras áreas de pesquisas nas ICTs que, por uma delimitação deste estudo, não fizeram parte do escopo das patentes pesquisadas.

Uma vez que não existe a obrigatoriedade de averbar contratos de tecnologia no INPI, o indicador escolhido para verificar a demanda de tecnologia também pode ser considerado como um limitador da pesquisa. Neste sentido, como demanda de tecnologia, além de dados das Áreas estratégicas do Paraná, como as propostas pelo Conselho Paranaense de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Paraná, 2020), sugere-se verificar a CNAE das empresas que contratam serviços tecnológicos, realizam parcerias para P&D e utilizam de alguma forma da tecnologia das ICTs. Dessa forma, poderia se levantar os principais setores demandantes de tecnologia e as áreas estratégicas do estado que devem ser priorizadas pelas pesquisas das ICTs. As limitações acima apresentadas são fontes de inspiração para pesquisas futuras nessa temática.

REFERÊNCIAS

- Bastos, V. D. & Frenkel, J. (2017). Resultados paradoxais da política de inovação no Brasil. *Revista do BNDES*, 47, 359- 421.
- Baycan, T. & Stough, R. R. (2013). Bridging knowledge to commercialization: the good, the bad, and the challenging. *The Annals of regional science*, 50, 367–405.

- Buainain, A. M. *et al.* (2018). *Propriedade intelectual, inovação e desenvolvimento: desafios para o Brasil*. Rio de Janeiro: ABPI.
- Calzolaio, A.E., Spricigo, G. & Monteiro, S.M.M. (2018). Da gaveta para a indústria: correspondência entre patentes universitárias e atividades econômicas. *Revista Gestão & Tecnologia*, 18(1).
- Cesaroni, F. & Piccaluga, A. (2016). The activities of university knowledge transfer offices: towards the third mission in Italy. *The Journal of Technology Transfer*, 41(4), 753-777.
- Closs, L. Q. & Ferreira, G. C. (2012). A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. *Gestão da Produção*, 19(2), 419-432.
- Etzkowitz, H. (2013) Anatomy of the entrepreneurial university. *Social Science Information*, 52(3), 486–511.
- Freeman, C. (1995) The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24.
- Fromhold-Eisebith, M. & Werker, C. (2013) Universities' functions in knowledge transfer: a geographical perspective. *The Annals of Regional Science*, 51(3), 621-643.
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado De São Paulo (2011). *Atividade de patenteamento no Brasil e no exterior*. (Vol. 1, Cap. 5, pp. 1-54). São Paulo: FAPESP.
- Furtado, A. T., Camillo, E. V. & Domingues, S. A. (2007). Os setores que mais patenteiam no Brasil por divisão da CNAE. *Inovação Unicamp*, 3(1).
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa* (5ª ed). São Paulo: Atlas.
- Hsu, D. W.L., Shen, Y.C., Yuan, B. J.C. & Chou, C. J. (2015). Toward successful commercialization of university technology: Performance drivers of university technology transfer in Taiwan. *Technological Forecasting and Social Change*, 92, 25-39.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017). *Pesquisa Industrial Anual - Empresa - PIA-Empresa 2017*. Retirado em 01 julho, 2019 de <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html?=&t=resultados>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020). *CONCLA - Comissão Nacional de Classificação*. Retirado em 08 agosto, 2020 de https://cnae.ibge.gov.br/?option=com_cnae&view=estrutura&Itemid=6160&chave=&tipo=cnae&versao_classe=7.0.0&versao_subclasse=9.1.
- Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2015). *Resolução nº 156/2015*. Retirado em 17 agosto, 2020 de https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/contratos-de-tecnologia-e-de-franquia/arquivos/Resolucao_156_2015.pdf.
- Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2019). *Relatório de atividades INPI 2018*. Rio de Janeiro: INPI, 2019. Recuperado em 09 agosto, 2020 de <https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/estatisticas/RelatoriodeAtividades2018.pdf>.
- Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2020a). *Transferência de tecnologia*. Retirado em

- 17 agosto, 2020 de <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/perguntas-frequentes/transferencia-de-tecnologia#tipos>.
- Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2020b). *Consulta à Base de Dados do INPI*. Retirado em 05 agosto, 2020 de <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/LoginController?action=login>.
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (2017). *Os Vários Paranás: as espacialidades socioeconômico-institucionais no período 2003-2015*. Curitiba: IparDES.
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (2020). *Paraná em números*. Recuperado em 14 agosto, 2020 de <http://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Parana-em-Numeros>.
- Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996* (1996). Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Diário Oficial da União. Brasília, DF.
- Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004* (2004). Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF.
- Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016* (2016). Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Diário Oficial da União. Brasília, DF.
- Lundvall, B. A. (2001). Políticas de Inovação na Economia do Aprendizado. *Parcerias Estratégicas*, 6(10), 200-218.
- Lybbert, T. J. & Zolas, N. J. (2014). Getting patents and economic data to speak to each other: An ‘algorithmic links with probabilities’ approach for joint analyses of patenting and economic activity. *Research Policy*, 43(3), 530-542.
- Miller, K., McAdam, M. & McAdam, R. (2014) The changing university business model: a stakeholder perspective. *R&D Management*, 44(3), 265-287.
- Ministério do Trabalho (2019). *Relação Anual de Informações Sociais – RAIS*. Ano-Base 2018. Retirado em 17 agosto, 2020 de <http://pdet.mte.gov.br/rais?view=default>.
- Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2019). Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil: *Relatório Formict Ano-Base 2018*. Brasília, DF: Autor.
- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2005). *Manual de Oslo*. (3ª ed.). Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação.
- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *Manual de Frascati*. Medição de atividades científicas e tecnológicas. São Paulo: F-Iniciativas, 2013.
- Paraná. (2018). *Comércio Exterior* (n. 22). Curitiba: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.
- Paraná. (2020). *Relatório de gestão do Fundo Paraná 2019 – 2020*. Recuperado em 10 janeiro 2020, de http://www.seti.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-01/relatorio_cct_pr_2019_2020_global.pdf.

- Rajalo, S. & Vadi, M. (2017). University-industry innovation collaboration: Reconceptualization. *Technovation*, 62–63, 42–54.
- Santos, M. E. R., Toledo, P. T.M. & Lotufo, R. A. (2009). *Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica*. Campinas: Komedi.
- Silva, L. C. S. (2016). *Modelo de transferência de tecnologia verde por intermédio dos Núcleos de Inovação Tecnológica em Institutos de Ciência e Tecnologia brasileiros*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná (2016). *Setores Portadores de Futuro Para o Estado do Paraná 2015-2025*. Curitiba: Senai/PR.
- Shen, Y. (2017). Identifying the key barriers and their interrelationships impeding the university technology transfer in Taiwan: a multi-stakeholder perspective. *Quality & Quantity*, 51(6), 2865-2884.
- Stumm, M. G. (org.), Valença, R., de Souza, M. *et al.* (2016). *Panorama Industrial do Paraná*. Curitiba: Sistema Fiep.
- Toledo, P. T. M. (2015). *A gestão da inovação em universidades: evolução, modelos e propostas para instituições brasileiras*. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- Trencher, G., Yarime, M., McCormick, K. B., Doll, C. N. H. & Kraines, S. B. (2014). Beyond the third mission: Exploring the emerging university function of co-creation for sustainability. *Science and Public Policy*, 41, 151–179.
- Villani, E., Rasmussen, E. & Grimaldi, R. (2017). How intermediary organizations facilitate university-industry technology transfer: a proximity approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 86-102.
- Zucoloto, G. F. (2013). *Panorama da Propriedade Industrial no Brasil* (Nota Técnica n. 9). Brasília: IPEA.