

VALORAÇÃO DE TECNOLOGIAS: A SITUAÇÃO DOS NIT BRASILEIROS FRENTE A ESTA REALIDADE

Prof. João Leandro C. De Oliveira - Universidade Federal de Minas Gerais

Irineu Afonso Frey

Resumo

O presente estudo tem como objeto de pesquisa a transferência de tecnologia entre universidades e empresas, com o foco na valoração da tecnologia. Nos países em desenvolvimento, caso do Brasil, o setor público possui maiores investimento em P&D se comparado ao setor privado, tal como evidenciado pela capacidade de geração de patentes por parte das universidades públicas brasileiras. Assim, se de um lado há universidades com alto potencial de produção de tecnologia, do outro existem as empresas que necessitam de tecnologias para inovação e competitividade. É nesse cenário que se encaixam os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). Especificamente buscou entender o quão preparados estão os Núcleos de Inovação Tecnológica brasileiros para valorarem tecnologias. Para alcançar este objetivo, o estudo utilizou-se de pesquisa quantitativa e qualitativa, ou seja, mista, empregando um questionário semiestruturado. Após apuração e análises dos resultados, as evidências, de acordo com a amostra estudada, mostraram que os NIT ainda passam por várias dificuldades, destaca-se necessidade de pessoal qualificado e ausência de métodos de valoração específicos para a realidade do contexto brasileiro de transferência de tecnologias. O trabalho contribuiu para o entendimento da capacidade de valoração de tecnologias por parte dos NIT, dados que ainda são fragmentados na literatura.

Palavras-chave: Valoração de Tecnologias. Núcleos de Inovação Tecnológico. Transferência de Tecnologia.

Abstract

This manuscript takes as its object the technology transfer between universities and companies, with a focus on valuing technology. In developing countries, such as Brazil, the public sector has greater investment in R&D if compared to the private sector, as it is evidenced by the high capacity for generating patents by Brazilian public universities. Thus, if on one side there are universities with high potential for technology production, on the other side there are companies that need technologies for innovation and competitiveness. It is in this scenario that the Technological Innovation Centers (NIT in Portuguese) fit in. Specifically, it sought to understand the ability of technology transfer offices in Brazil to value technologies. To achieve this goal, the study used quantitative and qualitative research, called mixed, using a questionnaire. With the results and evidence found, it was evidenced that the NITs go through several difficulties, highlighting the need for qualified personnel and the absence of specific valuation methods for the reality of the Brazilian context of technology transfer.

Keywords: Technology Valuation. Technological Innovation Centers. Technology transfer.

VALORAÇÃO DE TECNOLOGIAS: A SITUAÇÃO DOS NIT BRASILEIROS FRENTE A ESTA REALIDADE

TECHNOLOGY VALUATION: THE DIAGNOSIS OF BRAZILIAN TECHNOLOGY TRANSFER OFFICES

RESUMO

O presente estudo tem como objeto de pesquisa a transferência de tecnologia entre universidades e empresas, com o foco na valoração da tecnologia. Nos países em desenvolvimento, caso do Brasil, o setor público possui maiores investimento em P&D se comparado ao setor privado, tal como evidenciado pela capacidade de geração de patentes por parte das universidades públicas brasileiras. Assim, se de um lado há universidades com alto potencial de produção de tecnologia, do outro existem as empresas que necessitam de tecnologias para inovação e competitividade. É nesse cenário que se encaixam os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). Especificamente buscou entender o quão preparados estão os Núcleos de Inovação Tecnológica brasileiros para valorarem tecnologias. Para alcançar este objetivo, o estudo utilizou-se de pesquisa quantitativa e qualitativa, ou seja, mista, empregando um questionário semiestruturado. Após apuração e análises dos resultados, as evidências, de acordo com a amostra estudada, mostraram que os NIT ainda passam por várias dificuldades, destaca-se necessidade de pessoal qualificado e ausência de métodos de valoração específicos para a realidade do contexto brasileiro de transferência de tecnologias. O trabalho contribuiu para o entendimento da capacidade de valoração de tecnologias por parte dos NIT, dados que ainda são fragmentados na literatura.

Palavras-chave: Valoração de Tecnologias. Núcleos de Inovação Tecnológico. Transferência de Tecnologia.

ABSTRACT

This manuscript takes as its object the technology transfer between universities and companies, with a focus on valuing technology. In developing countries, such as Brazil, the public sector has greater investment in R&D if compared to the private sector, as it is evidenced by the high capacity for generating patents by Brazilian public universities. Thus, if on one side there are universities with high potential for technology production, on the other side there are companies that need technologies for innovation and competitiveness. It is in this scenario that the Technological Innovation Centers (NIT in Portuguese) fit in. Specifically, it sought to understand the ability of technology transfer offices in Brazil to value technologies. To achieve this goal, the study used quantitative and qualitative research, called mixed, using a questionnaire. With the results and evidence found, it was evidenced that the NITs go through several difficulties, highlighting the need for qualified personnel and the absence of specific valuation methods for the reality of the Brazilian context of technology transfer.

Keywords: Technology Valuation. Technological Innovation Centers. Technology transfer.

Introdução

O valor, em termos semânticos, está associado à estima dada a alguém ou a algum objeto. Como exemplo histórico, destaca-se o escambo, já que o mesmo é um dos grandes pilares do conceito de valor na história da humanidade. O escambo representa o método de valoração que se dava por meio da utilidade do objeto a ser trocado: quanto maior a sua utilidade, maior seria o seu poder de troca. Ao trazer o tema para os dias atuais e relacioná-lo às Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT), percebe-se que essas instituições são fontes geradoras de valores. Valores que se dão pela formação científica e profissional de pessoas, pela produção acadêmica na esfera de projetos de ensino e extensão, e, principalmente, pela geração de pesquisa, por consequências de tecnologias.

Nesse contexto, Pitkethly (1997), Etzkowitz e Leydesdorff (2000), Garnica e Torkomian (2009) ressaltam que as universidades são fontes de informação e de capacitação para o desenvolvimento de novas tecnologias. Por outro lado, as tecnologias servem ao setor produtivo, como elementos – produtos e serviços – com potencial de inovação e possibilidade de geração de vantagem competitiva, de modo que as ICT, nesse processo, podem ser as fornecedoras e as empresas seriam os consumidores de tecnologias. Por meio dessa relação de interesse, cria-se a expectativa de um fluxo de conhecimento técnico combinado aos fatores de produção, o que fortaleceria a transferência de tecnologia (TT).

As empresas, segundo Etzkowitz (2009), recorrem a parcerias com universidades e centros de pesquisas, já que esses são capazes de fornecer tecnologias, o que minimiza os riscos de desenvolvimento próprios de tecnologias, além de gerar diminuição de custos nas empresas. Esse processo de transferência de tecnologia pode ser concebido via cessão de tecnologias, licenciamentos, joint venture, dentre outros. No entanto, no contexto da TT, uma das etapas é a mensuração do valor, ou seja, a valoração da tecnologia que será transferida da universidade para a empresa.

Contexto Investigado

Goldscheider (2002) expõe que a valoração da tecnologia é um processo complexo. A avaliação de ativos intangíveis não pode ser considerada uma tarefa simples, já que se trata de um conjunto de variáveis difíceis de mensurar. Os ativos de propriedade intelectual (PI), as tecnologias, por exemplo, não possuem mercados estruturados, o que dificulta a transferência e, por consequência, sua valoração.

De acordo com Oliveira et al (2021), outro fator complicador na valoração é o grau de desenvolvimento das tecnologias, as ICT fornecem tecnologia com potencial de geração de produto ou serviço, não produtos ou serviços prontos e acabados. O processo da transferência de tecnologia pressupõe um trabalho de continuidade de desenvolvimento da tecnologia por parte da empresa em relação à universidade. Assim, a pesquisa que é iniciada na academia continua sendo desenvolvida no setor produtivo, mas, ao não ser valorada ou ser valorada de forma equivocada, a TT pode ser prejudicada. A análise e valoração de tecnologia necessita de conhecimentos interdisciplinares, é necessário ao analista no momento da valoração, uma capacidade crítica que se dá por meio do conhecimento multidisciplinar.

No Brasil, existe o agente, que, além de facilitador da relação entre a universidade e a empresa, também garante a gestão da propriedade intelectual da universidade: os chamados Núcleos de Inovação de Tecnológica (NIT). São os NIT os responsáveis pelas TT e, por consequência, a valoração delas. Essas entidades são naturalmente interdisciplinares, pois tratam de gestão e proteção de tecnologias, valoração, transferência, contato com empresas e governos, além de incentivarem a cultura de empreendedorismo e inovação nas universidades. No Brasil, principalmente nos casos

das universidades, para se transferir e valorar tecnologias, é necessário ao NIT possuir a competência dos conhecimentos em valoração de tecnologias.

O contexto brasileiro da transferência de tecnologia, segundo Oliveira et al (2021), é caracterizado pela forte participação das universidades, principalmente as públicas, como produtoras de tecnologias. O governo, ao ser comparado à iniciativa privada, é quem detém uma maior parcela do investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Ainda existem no país leis que estimulam a participação das ICT na geração de tecnologia como a Lei da Inovação e Marco Legal da Inovação. Portanto, as universidades assumem um papel de protagonismo na produção e transferência de tecnologia na realidade brasileira.

Diagnóstico da Situação-Problema

Cabrera e Arellano (2019) apontam uma série de dificuldades que as universidades encontram ao desempenharem o processo de valoração para transferir tecnologias. Citam, principalmente, aquelas dificuldades ligadas à falta de informações precisas, tais como: mercado, custos de produção e marketing, grau de desenvolvimento e ausência de clareza das incertezas envolvidas. Tais dificuldades podem ser assimiladas no Brasil e compreendidas pelo panorama dos NIT brasileiros, ou seja, as dificuldades dos NIT, demonstrando assim o cenário brasileiro de TT no aspecto da valoração.

De modo que, tendo os NIT como importantes atores na relação entre a universidade e empresa e com o foco na valoração, este trabalho parte da seguinte questão: como está a situação dos NIT brasileiros frente a necessidade de valorar tecnologias para fins de transferência?

De modo geral, objetiva-se a partir desse trabalho, identificar a situação dos NIT brasileiros, por meio da utilização de um questionário próprio e auxílio da pesquisa do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec). Assim, o trabalho, em questão, encontra-se dividido em seções, sendo que nessa seção inicial, apresentou-se a introdução, o contexto investigado e o diagnóstico da situação-problema; a próxima seção são trazidos para a discussão os aspectos teóricos que fundamentam este trabalho; em seguida são descritos os procedimentos relativos à intervenção proposta; assim por sequência apresentam-se os resultados e as análises de dados; e, por fim, são demonstradas as contribuições tecnológicas e sociais do trabalho.

Discussão Teórica

A presente seção está dividida em três subseções, organizadas a partir do levantamento das principais abordagens discutidas nesse estudo. Na primeira subseção há um recorte teórico que apresenta os aspectos da Relação Universidade e Empresa (UE), assim como a Transferência de Tecnologia. Em seguida, são apresentadas os conceitos relacionados aos Núcleos de Inovação Tecnológica. E, por fim, é trazido o potencial brasileiro de transferência de tecnologia.

Relação Universidade e Empresa e Transferência De Tecnologias

Benedetti e Torkomian (2009) apontam que a relação Universidade e Empresa fortalece o processo inovativo, já que as empresas buscam fontes externas de ideias e tecnologias, ao passo que as universidades oferecem as atividades de pesquisa e desenvolvimento, que são elementos dentro do modelo da inovação aberta que agrega valor a produtos e serviços, deixando as empresas mais competitivas.

Para Chesbrough (2003), a inovação fortalece o processo tecnológico e a competitividade das empresas, o que aumenta as possibilidades de gerar tecnologias.

Desse modo, as universidades, enquanto parceiras de pesquisa e desenvolvimento, potencializam seu valor perante a sociedade. A contribuição do conhecimento científico ao processo tecnológico, de acordo com Rapini (2007), remete a um importante papel desempenhado pelas universidades na medida em que essas permanecem como fonte primordial de geração de conhecimento. Isso vai ao encontro do que Kline e Rosenberg (1986) observaram, de a inovação ser um processo essencialmente interativo e cooperativo, e Lundvall (1985), de que tal processo se dá por meio de confiança e lealdade.

Plonski (1994), em sua pesquisa sobre cooperação empresa-universidade na Ibero-América, define a cooperação UE como um:

modelo de arranjo interinstitucional entre organizações que têm natureza fundamentalmente distinta. Esse arranjo pode ter finalidades variadas – desde interações tênues, como no oferecimento de estágios profissionalizantes, até vínculos extensos e intensos, como nos grandes programas de pesquisa cooperativa – e formatos bastante diversos. (PLONSKI, 1994 p. 364).

Etzkowitz (2009), por outro lado, entende a relação UE não apenas como uma forma de fortalecimento do conhecimento e produção de novos produtos e serviços, mas também como um fator de crescimento da economia. Nessa linha, Rattner (1984) nota os ganhos específicos de cada um desses atores nesse processo de interação. Para ele, as universidades, por um lado, têm como vantagens a atualização de seus professores, a participação direta dos alunos no setor produtivo e a experimentação de suas pesquisas e as empresas, por outro lado, as empresas ganham mais chances de alcançarem o desenvolvimento tecnológico.

A partir de Shumpeter (1978), a discussão teórica muda o foco do desenvolvimento econômico da produção para a inovação, considerando essa última como uma atividade interativa, de modo a ressaltar a importância de relação das organizações, principalmente no processo de transferência de tecnologia (TT).

Sobre tecnologia, Dahlman e Westphal (1983, p. 6) acreditam que “a tecnologia é um método de fazer alguma coisa, mas que para a utilização do método são necessárias três coisas: “informação sobre o método, o meio de empregá-lo e certa compreensão do mesmo”. Outros autores acreditam que a tecnologia tem uma definição mais genérica como ressalta Gordillo (2001), para quem a tecnologia é algo universal e que um mesmo produto, serviço ou artefato poderia surgir em qualquer local e, conseqüentemente, ser útil em qualquer contexto.

Stokes (1996) acredita que um novo modelo de relacionamento entre ciência e tecnologia deve ser concebido para reestabelecer o diálogo entre as comunidades científicas e políticas. É nesse ambiente de relação entre ciência e tecnologia que se discutirá a transferência de tecnologia. De acordo com Natal e Vivés (1998), o autodesenvolvimento ou aquisição são formas de obtenção de uma tecnologia. O autodesenvolvimento pode ser muito dispendioso, isso faz com que a aquisição de uma tecnologia já existente seja a maneira mais viável de uma organização possuir aquela tecnologia desejada.

Para Rogers, Takegami e Yin (2001, p. 254), a transferência de tecnologia é “a movimentação da inovação tecnológica de uma organização de Pesquisa e Desenvolvimento para uma organização receptora”. Para Stevens, Toneguzzo e Boström (2005), por suas vezes, a transferência de tecnologia consiste em um conjunto de etapas que descrevem a transferência formal de invenções oriundas de pesquisas científicas realizadas por instituições de ensino e pesquisa ao setor produtivo. Dito de outro modo, é

a passagem de tecnologia e conhecimento de uma organização para outra (BOZEMAN, 2000).

Esse processo, assim, ocorre a partir de duas condições, sobre as quais Takahashi (2005) discorre: (1) o transferidor precisa estar disposto a transferir; (2) o receptor precisa ter condições de absorver a tecnologia e o conhecimento transferidos. Isso, segundo Dias e Porto (2014, p. 491), “enseja a construção de uma relação de parceria entre ofertantes e demandantes da tecnologia”.

Em relação à aquisição de tecnologias, Dahlman e Westphal (1983) acreditam que a tecnologia pode ser transferida com vários graus de acúmulo de capital humano e de desenvolvimento institucional. Eles destacam que, em países em desenvolvimento, existem variações para a aquisição de tecnologias. Em termos práticos, os autores indicam três maneiras: (i) fornecido por estrangeiros (que conservam a sua propriedade); (ii) comprados de estrangeiros; e (iii) adquiridos por esforços locais no sentido de traduzir o conhecimento tecnológico estrangeiro.

Portanto, segundo Muscio (2010), a transferência de tecnologia da universidade para a indústria tornou-se estrategicamente importante por muitos aspectos, já que representa uma fonte de: financiamento para a pesquisa universitária, inovação para as empresas e desenvolvimento econômico para os formuladores de políticas. Por fim, a transferência de tecnologia, segundo Siegel et al. (2003), depende do envolvimento de vários entes articuladores para a sua efetividade, quais sejam: os escritórios de transferência de tecnologia (ETT), cientistas das universidades e os empreendedores.

Núcleos de Inovação Tecnológica - NIT

De acordo Oliveira (2020) os ETT se destacam no processo de transferência de tecnologias como entes viabilizadores da interação entre a universidade e a empresa, já que são essas entidades que fornecem o suporte para negociação entre quem desenvolve e quem aplica a tecnologia.

Para Araújo et al. (2005), a avaliação do potencial de uma tecnologia ou invenção requer conhecimentos e habilidades específicas (mercado, finanças, potencial tecnológico e inovador), que, na média, os pesquisadores não possuem. Devido a isso, os autores ressaltam que, nessa fase, é fundamental a participação dos ETT.

Os escritórios de transferência de tecnologia (TTO, sigla em língua inglesa para technology transfer offices) são originários dos Estados Unidos da América e nasceram de uma ação legislativa específica, o chamado Bayh-Dole Act, que possibilitou às universidades executarem a gestão da propriedade intelectual (PLONSKI, 1998). Tal lei permitiu a negociação de patentes e licenciamentos do conhecimento gerado na universidade com o setor empresarial.

Rogers, Yin e Hoffmann (2000) ressaltam a importância da criação dos ETT nos Estados Unidos. Segundo os autores, o crescimento nos números de escritórios aumentou exponencialmente, o que foi acompanhado por arrecadações relevantes, casos das universidades de Michigan e Stanford, arrecadando, respectivamente, 160 milhões e 143 milhões de dólares em tecnologias licenciadas. Esse modelo americano serviu como incentivo para outros países.

Os ETT, de acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento OCDE (2003, p. 80), são definidos como:

organizações ou partes de uma organização que ajudam, nas instituições públicas de pesquisa, a identificar e administrar seus ativos intelectuais, incluindo a proteção da propriedade intelectual e transferindo ou licenciando os direitos a terceiros visando a um desenvolvimento complementar.

Para Cabrera e Arellano (2018), em relação à valoração de tecnologias, os escritórios de transferência de tecnologias precisam de pessoal capacitado, com informações sobre a tecnologia (técnicas, regulamentação, proteção, aplicação), e o mercado.

No Brasil, existe a figura do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), que foi criado a partir da lei nº 10.973 de 2004, a chamada Lei da Inovação Tecnológica (BRASIL, 2017). O texto da lei é apresentado em três etapas: a) a constituição de ambiente propício a parcerias estratégicas entre universidades, institutos tecnológicos e empresas; b) o estímulo à participação de institutos de ciência e tecnologia no processo de inovação; c) o estímulo à inovação nas empresas.

Um NIT, de acordo com a lei da inovação, tem o objetivo maior de “zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia” (BRASIL, 2004).

Conforme disposto no artigo 2º da lei da inovação, os NIT “são as estruturas instituídas por um ou mais Institutos de Ciência e Tecnologia (ICT), com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas as atribuições previstas pela lei” (BRASIL, 2004).

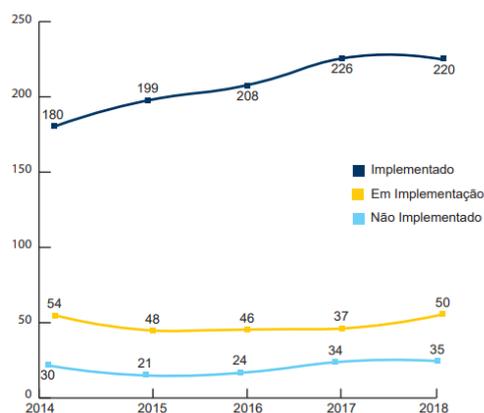
Ainda sobre a legislação que rege a estruturação e funcionalidade legal dos NIT, em 2018, entrou em vigor o Novo Marco legal da Inovação. O Marco Legal da Inovação representado pela Lei 13.243 de 2016, regulamentada em 2018, muda o contexto da transferência de tecnologia na relação universidade e empresa no Brasil. Ele abarca alteração de nove leis: Lei da Inovação; Lei das Fundações de Apoio; Lei de Licitações; Regime Diferenciado de Contratações Públicas; Lei do Magistério Federal; Lei do Estrangeiro; Lei de Importações de Bens para Pesquisa; Lei de Isenções de Importações e Lei das Contratações Temporárias.

Em suma, o marco legal da inovação representa uma mudança na gestão da propriedade intelectual brasileira, o que vai permitir o fortalecimento e intensificação da relação universidade e empresa na geração de inovação e desenvolvimento do país, resultando em NIT com mais capacidades de estruturação profissional, mais arrecadações por transferências de tecnologias e consolidação da tríplice hélice no Brasil (OLIVEIRA et al., 2020).

O Potencial de Transferência de Tecnologias no Brasil

Segundo o relatório Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil - FORMICT/MCTIC (2019), que analisa dados entre os anos de 2014 a 2018, a implementação dos NIT nas ICT vem crescendo a cada ano no Brasil. O documento ressalta que mesmo havendo um decréscimo na categoria de “NIT Implementados”, aconteceu acréscimo nas categorias “Em implementação” e “Não implementado”, conforme mostra o Gráfico 1:

Gráfico 1 – Estágios de implementação dos NIT brasileiros



Fonte: FORMICT/MCTIC (2019).

O Fortec, por meio da Pesquisa Fortec de Inovação publicada em 2018, com ano base de 2016, observou 206 acordos de licenciamento celebrados pelos NIT brasileiros, arrecadando por meio desses acordos mais de R\$17 milhões em 2016.

Segundo o Relatório intitulado *Research in Brazil*, produzido por Ross, Thomson e Sinclair (2018) (analistas de dados da *Clarivate Analytics*), a pedido da CAPES, o Brasil, considerando dados do período 2011-2016, é o 13º maior produtor de pesquisa no mundo (CLARIVATE ANALYTICS WEB OF SCIENCE 2011-2016).

Sobre patentes, segundo o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), os depositantes residentes somaram 5.480 pedidos. As entidades com maiores números de pedidos são as universidades brasileiras, como demonstra a Tabela 1:

Tabela 1 – Ranking dos depositantes residentes de patente de invenção

Posição	Nome	Nº. de Pedidos
1	Universidade Estadual de Campinas	77
2	Universidade Federal de Campina Grande	70
3	Universidade Federal de Minas Gerais	69
4	Universidade Federal da Paraíba	66
5	Universidade de São Paulo	53
6	Universidade Federal do Ceará	50
7	CNH Industrial Brasil	35
8	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	34
9	Pontifícia Universidade Católica – PR	31
10	Universidade Federal do Paraná	31
TOTAL		516

Fonte: Indicadores de Propriedade Industrial (INPI, 2018).

A Tabela 1 mostra que, dos dez maiores depositantes de patentes no Brasil, apenas um não é uma universidade, o que pode dimensionar o volume potencial de produção de

tecnologias nas ICT brasileiras. Em se tratando somente de dados de gestão da propriedade intelectual (PI) nas ICT, o FORMICT/MCTIC (2019) aplicou um levantamento de informações em 305 ICT, evidenciando a quantidade de pedido de proteção por categoria:

Tabela 2 – Tipos de pedidos de proteção requeridos

Tipos de Pedidos	Nº. de Pedidos
Patente de Invenção	1575
Programa de Computador	240
Registro de Marca	219
Modelo de Utilidade	78
Desenho Industrial	41
Registro de Cultivar	34
Direito Autoral	3
Topografia de Circuitos Integrados	1
Indicação Geográfica	0
Outros	29
TOTAL	2220

Fonte: FORMICT/MCTIC (2019).

Por meio das políticas públicas de incentivo à inovação e, principalmente, com o advento do Marco Legal da Inovação (Lei 13.243/16), o Brasil avança um importante passo em direção ao fortalecimento da relação universidade e empresa, de um lado com universidades com produção científica e, de outro, com empresas que precisam inovar e encontram nas universidades parceiros para se tornarem mais competitivas.

Intervenção Proposta

Esta seção apresenta os meios utilizados para alcançar o objetivo proposto. O primeiro passo foi a elaboração do planejamento de pesquisa. De acordo com Marconi e Lakatos (2002), trata-se de uma organização que permitirá ao pesquisador orientação e suporte para a realização da pesquisa. Tal planejamento se deu da seguinte forma: técnica de levantamento de dados e informações, através de dois questionários – o formulário do anuário do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec) (já pronto) e um Questionário Próprio, feito em parceria com a gerência de transferência de tecnologias e a gerência de valoração da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Formas de investigação

As formas de investigação estão relacionadas diretamente com as estratégias que serão aplicadas na pesquisa. Para Creswell (2007), uma pesquisa pode possuir abordagem qualitativa, quantitativa ou mista. Ainda segundo o mesmo autor, as técnicas qualitativas oferecem diferentes perspectivas sobre o tema pesquisado e as quantitativas revelam informações sob o prisma de um grande número de observações.

A presente pesquisa se enquadra como mista, já que, para interpretação e análises das informações, será necessário a integração dos dados obtidos pelo levantamento dos aspectos referenciais associados aos apontamentos do panorama dos NIT, apurados via questionário. De acordo com Creswell (2007), a partir do método misto, podem ser aplicadas algumas estratégias de investigação, dentre elas, este estudo aplicará a estratégia de procedimentos sequenciais. O uso dessa estratégia permitiu ao estudo explorar as referências da literatura de forma que servisse de base e contextualização para aplicação de questionário aos NIT brasileiros.

Técnica de levantamento de dados e informações

Em termos de técnicas para levantamento de dados, para apurar a atuação dos NIT, foram usados dois questionários: o anuário do Fortec (já pronto) e o Questionário Próprio. Essa junção se justifica, uma vez que a pesquisa Fortec, apesar de bastante ampla, não contempla questões sobre a valoração de tecnologia nos NIT. A proposta é relacionar alguns dados das duas pesquisas para que uma complemente a outra.

No Questionário Próprio, optou-se pelo uso de questionário semiestruturado, pois, segundo Easterby-Smith, Thorpe e Lowe (2002), trata-se de uma ferramenta apropriada às seguintes situações:

- quando se é necessário compreender as bases utilizadas pelo entrevistado para formar suas visões e opiniões a respeito de uma determinada situação;
- quando a lógica de uma situação não está bem definida;
- quando se busca maior profundidade nos grupos em foco.

Em relação ao relatório Fortec, trata-se de um estudo:

Com o objetivo de apresentar um panorama dos esforços das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) brasileiras na realização de atividades relacionadas à gestão da propriedade intelectual (PI) e à transferência de tecnologia (TT). Para tanto, traz uma série de indicadores relacionados ao modo de operação dos NIT, a mecanismos de suporte e políticas institucionais para o fomento à inovação tecnológica, e aos resultados dos esforços dos NIT para a proteção de PI e TT, retratando assim o estágio de maturidade dos Núcleos de Inovação Tecnológica do Brasil. (FORTEC, 2018, p. 7)

O Questionário Próprio: universo amostral e procedimentos para coletar dados

O Questionário Próprio não utilizou de procedimentos estatísticos específicos, o que pode ser entendido como uma amostra do tipo não probabilística. Para a análise verificativa da representatividade da amostra, em relação ao universo de NIT, pôde-se confirmar a representatividade, já que o questionário conseguiu abrangência de NIT em todas as regiões do Brasil.

Em termos de validação da Pesquisa Própria, o critério utilizado para validação foi a pesquisa Fortec (2018) de ano base 2016, isto é: a proximidade de questões de uma pesquisa em relação à outra, inclusive contendo amostras com certa proximidade, 61 respondentes para o Fortec e 45 para a Pesquisa Própria.

Sobre o universo da pesquisa, de acordo com o FORMICT (2019), ano base 2018, no Brasil verificou-se que 220 NIT (72,1%) estão implementados; 50 NIT (16,4%), em fase de implementação; e 35 NIT (11,5%) ainda não foram implementados.

O Fortec já disponibilizou duas pesquisas – 2018 (ano base 2016) e 2019 (ano base 2017) – sendo 61 respondentes para o primeiro e 102 respondentes para o segundo ano. Em relação ao Questionário Próprio foram escolhidos 130 NIT e os critérios dessa escolha se deu a partir das seguintes observações: NIT que estivessem em todo país, o que evitaria a concentração de repostas em uma determinada região; NIT que estivessem

em diferentes fases de desenvolvimento; NIT pertencentes a diversas entidades, tais como Universidades, Institutos Federais, CEFET e Centros de Pesquisa.

O Questionário Próprio, em parceria com a CTIT, foi enviado através da ferramenta de formulário da *Google*, a 130 gerentes de NIT. Obteve-se 45 respostas. A pesquisa foi feita em 2018 e o ano base foi o de 2017. O questionário foi elaborado a partir de perguntas abertas e fechadas, totalizando 23 questões, que abordam desde dados estruturais (como o financiamento do NIT) até questões ligadas à valoração de tecnologias. Trata-se de um questionário com objetivos que extrapolam o objeto deste artigo: uma vez que foi realizado em parceria com a CTIT, boa parte das questões buscam responder alguns anseios que não têm relação objetiva e direta com o presente trabalho. Desse modo, aqui serão explorados dados diretamente identificados com seus objetivos, a saber aqueles que estão relacionados ao panorama da realidade de valoração dos NIT.

Resultados Obtidos

No Questionário Próprio, aplicado no primeiro semestre de 2018, observou-se 45 NIT como respondentes com dados para o ano de 2017, já o Fortec obteve 61 respondentes com ano base de dados de 2016 e 102 respondentes para o ano base 2017. A Tabela 3 descreve a quantidade de respostas dos NIT por cada região do país para cada pesquisa:

Tabela 3 – NIT respondentes por regiões brasileiras

Região	Pesquisa Própria	Fortec 2016	Fortec 2017
Sudeste	16	27	37
Nordeste	11	11	26
Centro-Oeste	4	5	6
Sul	10	15	26
Norte	4	3	7
TOTAL	45	61	102

Fonte: A pesquisa e Fortec (2016, 2017) (adaptado).

A Tabela 3 indica que as pesquisas conseguiram abrangência em todas as regiões do Brasil, o que contribui para uma melhor compreensão da realidade dos NIT no país como um todo, respeitando as peculiaridades de cada uma dessas regiões.

A experiência dos NIT pode ser mensurada pelos seus tempos de funcionamento. Em relação a isso, obteve-se a seguinte apuração:

Tabela 4 – Idade média dos NIT brasileiros

	Própria	Fortec 2016	Fortec 2017
Idade Média (em anos)	10,68	8,50	9,72

Fonte: A pesquisa e Fortec (2016, 2017) (adaptado).

O Questionário Próprio apurou as atividades que os NIT mais desempenham. Foram citadas as seguintes: proteção de propriedade intelectual, acompanhamento de processos, organização de eventos, assessoria administrativa, transferência de tecnologias, atendimento a pesquisadores e empresas, valoração de tecnologias, assessoria jurídica, assessoria técnica, gerenciamento de projetos, monitoramento de tecnologias e prestação de serviços diversos.

Esses dados mostram a vasta gama de atividades peculiares aos NIT, podendo assim levantar a quantidade de pessoal, ou seja, os recursos humanos disponíveis aos NIT.

Desse modo, levantou-se a quantidade de colaboradores por NIT. Esses dados mostram a vasta gama de atividades peculiares aos NIT, podendo assim levantar a quantidade de pessoal, ou seja, os recursos humanos disponíveis aos NIT. Desse modo, levantou-se a quantidade de colaboradores por NIT.

Tabela 5 – Média de colaboradores dos NIT

Região	Própria	Fortec 2016	Fortec 2017
Número de colaboradores	350	493	689
Média (por NIT)	7,75	8,1	6,8

Fonte: A pesquisa e Fortec (2016, 2017) (adaptado).

Os colaboradores são tipificados como: servidor da ICT, funcionários cedidos da ICT, contratados via CLT, bolsistas, estagiários, outros. Ao associar os resultados, verifica-se, respeitando as diferenças metodológicas, que os números estão aproximados e que a variação no tempo não tem sido significativa, existindo assim uma orgânica taxa média de servidores por NIT.

Uma das questões pesquisadas no Questionário Próprio visava o apontamento de quais eram as três maiores dificuldades encontradas pelos NIT. 39 das 45 respostas apontavam questões ligadas ao pessoal. Dentre as respostas, os NIT citaram: baixo número de colaboradores, falta de pessoal qualificado, alta rotatividade, ausência de plano de carreira e alto número de bolsistas (alta instabilidade), dentre outras. Dos 350 colaboradores, 45% não possuem dedicação exclusiva. Visto isso, a etapa seguinte foi entender as atividades que os NIT mais demandam da equipe. As seguintes indicações foram preconizadas:

Tabela 6 – Atividades com maiores demandas

Atividades	Resposta (%)
Proteção de P.I.	96%
Acompanhamento de Processos	89%
Organização de eventos	69%
Assessoria Administrativa	64%
Transferência de Tecnologias	53%
Atendimento a pesquisadores e empresas	40%
Valoração de tecnologias	11%
Assessoria Jurídica	9%
Nenhuma	4%
Outras	9%

Fonte: A pesquisa.

A atividade desempenhada comum a praticamente todos os NIT é a atividade de proteção intelectual (patente, indicação geográfica, know-how, softwares, dentre outras). 96% dos respondentes exercem tal atividade. 4% não exerce nenhuma atividade, isso se justifica para aquelas entidades que estão em organização e preparação para iniciar o seu funcionamento. Chama a atenção, de acordo com os objetivos deste estudo, que apenas 11% dos respondentes desempenham atividades ligadas à valoração de tecnologia. Segundo o Fortec no que se refere à atividades de gestão de propriedade intelectual, os NIT precisam recorrer a serviços de terceiros.

Sobre acordos de licenciamento, o Fortec (2017) observou um total de 327 acordos, celebrados por 22 dos 102 respondentes. O montante arrecadado por meio desses acordos em 2017 foi de R\$ 9,9 milhões. Desse total, uma única ICT concentrou mais de 25% desse valor, enquanto duas ICT responderam por aproximadamente 39%, três ICT por mais de 51%, e cinco ICT aproximadamente 71% das receitas reportadas.

Foi abordado no Questionário Próprio se os NIT possuem/usam uma metodologia para valorar tecnologias para fins licenciamento. Dos 45 participantes, 4 responderam que ainda nunca licenciaram nenhuma tecnologia, 32 responderam não possuir nenhum método de valoração e 9 NIT responderam usar algum método de valoração. A próxima questão, buscou entender o desenvolvimento de métodos de valoração para licenciamento e, especificamente, se os NIT utilizavam métodos próprios:

- 31 (69% dos respondentes) indicaram não adotar nenhuma metodologia;
- 5 entidades (11%) responderam não ter desenvolvido a metodologia usada;
- 7 (16%) responderam ter desenvolvido a metodologia de valoração para licenciamento;
- 2 NIT (4%) estão com a metodologia em estudo ou preparação.

De acordo com o Marco Legal da Inovação de 2018, criou-se uma nova modalidade de transferência de tecnologia, a chamada cessão. Assim, abordou-se a questão da seguinte maneira: “considerando o Novo Marco Legal de CT&I, que possibilita as ICT realizar a cessão de tecnologias, o NIT já possui metodologia para determinar o valor a ser comercializado?”. 30 NIT (67% do total) responderam não possuir, 12 (27%) responderam terem iniciado estudos sobre o tema e 3 NIT (7%) já possuem uma metodologia para valorar uma cessão.

Ao fim do estudo identificou-se uma lacuna na literatura, tal lacuna diz respeito às investigações da capacidade dos NIT brasileiros em valorar tecnologias. O que aumenta a capacidade de contribuição científica da presente pesquisa.

Contribuição Tecnológica-Social.

Esta pesquisa se desenvolveu a partir de uma proposta de identificação do cenário de valoração de tecnologias, ao qual os NIT se encontram no Brasil, no contexto da relação entre universidade e empresa. No decorrer desse caminho (e de onde emerge a originalidade do trabalho), pode-se compreender qual é este cenário brasileiro (panorama dos NIT em termos de valoração). Assim, a pesquisa contribuiu para o entendimento da capacidade de valoração de tecnologias por parte dos NIT, dados que ainda são fragmentados na literatura.

Uma das grandes dificuldades dos NIT está relacionada aos colaboradores como: alta rotatividade, ausência de plano de carreira, número insuficiente diante à demanda, necessidade de terceirização, baixa qualificação ou especialização ligadas à valoração de tecnologias e ausências de métodos de valoração aplicáveis. Todas estas características refletem na valoração de tecnologias e por consequência da dificuldade em transferir tecnologias.

A limitação da pesquisa está ligada a amostras, já que um quantitativo maior de variáveis, ou seja, um número maior de NIT estudados, poderia fornecer uma generalidade melhor sobre os resultados e atender uma quantidade mais expressiva de peculiaridades na capacidade de valoração de tecnologia. Já em termos de perspectivas futuras, espera-se que os achados deste trabalho sirvam de base para discussões que fomentem a valoração de tecnologia e, por consequência, a transferência de tecnologia, estimulando novos trabalhos e políticas públicas que fortalecem o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo.

Agradecimentos

Agradeço ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, a Universidade Federal de Minas Gerais, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e todos os NIT que contribuíram, sem os quais este trabalho não seria possível.

Referências

AUTM. **US licensing activity survey summary report 2007**. Association of University Technology Managers, 2008.

BENEDETTI M. H; TORKOMIAN A. L. V.. Cooperação Universidade-Empresa: uma relação direcionada à Inovação Aberta. **Anais do 33º Encontro da ANPAD 2009**. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/~anpad/eventos.php?cod_evento=1&cod_edicao_subsecao=506&cod_evento_edicao=45&cod_edicao_trabalho=10869>. Acesso em: 22 out. 2018.

BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, v. 29, p. 627-655, 2000.

BRASIL. **Lei nº 13.243**, de 11 de janeiro de 2016. Brasília: 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm>. Acesso em: 07 mai. 2020.

_____. **Lei Nº 10.973**, de 2 de dezembro de 2004 (Lei da Inovação Tecnológica). Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm>. Acesso em: 04 jul. 2020.

CABRERA, E. A. M.; ARELLANO A. Technology valuation at universities: Difficulties and proposals. **Contaduría y Administración**, v. 64, n. 1 (Especial Innovación), p. 1-17, 2019.

CHESBROUGH, H. W. **Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology**. Cambridge: Harvard Business Scholl Press, 2003.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Trad. Luciana de Oliveira da Rocha. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CROSS, D.; THOMSON, S.; SIBCLAIR, A. Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics. **Clarivate Analytics**, 2018. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

CTIT – Coordenadoria de Transferência de Inovação Tecnológica. **Produção da Gestão de Propriedade Intelectual na UFMG**. Belo Horizonte, 2019.

DAHLMAN, C. J.; WESTPHAL, L. E. The transfer of technology, Issues in the acquisition of technological capability by developing countries. **Finance and Development**, v. 20, n. 6-9, 1983

DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Como a USP transfere tecnologia? **Organizações & Sociedade**, v. 21, n. 70, p. 489-508, 2014.

EASTERBY-SMITH, M.; THORPE, R.; LOWE, A. **Management Research: an Introduction**. London: Sage Publications, 2002.

ETZKOWITZ, H. **Hélice Tríplice: universidade-indústria-governo: inovação em movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and

“Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

FORTEC. **Relatório anual da Pesquisa FORTEC de Inovação – Ano Base 2017**. 2018. Disponível em: <http://fortec.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Relat%C3%B3rio_anual_Ano_Base_2017.pdf>. Acesso em: 17 maio 2020.

_____. **Relatório anual da Pesquisa FORTEC de Inovação – Ano Base 2016**. 2017. Disponível em: <http://fortec.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Relat%C3%B3rio_anual_Ano_Base_2016-ilovepdf-compressed.pdf>. Acesso em: 28 maio 2020.

GARNICA, L., & TORKOMIAN, A. (2009). Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldades e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção**, 16(4), 624-638.

GOLDSCHIEDER, R.; JAROSZ, J.; MULHERN, C. Use of the 25% Rule in Valuing Intellectual Property. In: SMITH, G.; PARR, R. (Eds.). **Intellectual Property: Valuation, Exploitation, and Infringement Damages**. Hoboken: Wiley, 2005. p. 410-426.

GORDILLO, M. M. **Ciencia, Tecnología y Sociedad. Proyecto Argo. Materiales para la educación CTS**. Segundo capítulo. p. 7-12; 64-101. Grupo Norte. Biblioteca Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, Disponível em <<http://www.oei.es/historico/salactsi/argo02.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Biblioteca de Teses e Dissertações 2019**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/academia/biblioteca/dissertacoes>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

KLINE, S.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Eds.). **The positive sum strategy**. Washington: National Academy of Press, 1986.

LUNDEVALL, B. A. **Product innovation and user-producer interaction**. Aalborg: Aalborg University Press, 1985.

MARCONI M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. **Relatório FORMICT 2018**. Brasília, 2019.

MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. **Journal of Technology Transfer**, v. 35, p. 181-202, 2010.

NATAL, Y. D.; VIVÉS, A. Gerenciamento do processo de transferência de tecnologia. **Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, São Paulo, Brasil, 1998.

OLIVEIRA, J.L.C. **Valoração de tecnologias no cenário de transferência de tecnologia entre universidade e empresa no Brasil: uma metodologia proposta**. Tese de Doutorado do Programa de Inovação Tecnológica e Biofarmacutica da UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/35783>. Acesso em 23 de junho 2021.

OLIVEIRA, J. L. C.; OLIVEIRA, F. H. P.; CARVALHO, J. F. S.; SILVA, S. W. A relação entre o Sistema Nacional de Inovação (SNI) e valoração de tecnologias. **Engineering Sciences**, v. 8, n. 2, p.91-103, 2020.

OLIVEIRA J.L.C, FREY I. A, OLIVEIRA F.H.P. Technology Valuation Thermometer - TVT: A valuation method for technologies in the Brazilian scenario. **American Journal of Engineering Research (AJER)**, vol. 10(7), 2021, pp. 55-66.

OCDE – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT.
Turning Science into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organizations.
Paris: OECD Publishing, 2003.

PITKETHLY, R. H. **The valuation of patents: a review of patent valuation methods with consideration of option-based methods and the potential for further research.** Cambridge: The Judge Institute of Management Studies, 1997.

PLONSKI, G. A. Cooperação empresa-universidade no brasil: um novo balanço prospectivo. In: PLONSKI, G. A. (coord.). **Interação universidade-empresa** – v. 1. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), 1998. p. 9-23.

RAPINI, M. S. Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **Estudos Econômicos**, v. 37, n. 1, p. 211-233, 2007.

ROGERS, E. M.; TAKEGAMI, S.; YIN, J. Lessons learned about technology transfer. **Technovation**, v. 21, n. 4, p. 253-261, 2001.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico.** São Paulo: Abril Cultural, 1978.

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D. A.; LINK, A. N. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. **Research Policy**, v. 32, n. 1, p. 27-48, 2003.

STEVENS, A.; TONEGUZZO, F.; BOSTRÖM, D. **Licensing survey: FY 2004 survey summary.** Ottawa: Association of University Technology Managers, 2005.

STOKES, E. D. **O quadrante de Pasteur: ciência básica e a inovação Tecnológica.** Trad. José Emílio Maiorino. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

TAKAHASHI, V. P. Transferência de conhecimento tecnológico: estudo de múltiplos casos na indústria farmacêutica. **Gestão & Produção**, v. 12, p. 255-269, 2005.