

ST. 1. Sistemas Territoriais de Inovação em Contextos Periféricos**Núcleos de Inovação Tecnológica: Barreiras no Processo de Transferência de Tecnologia**Paulo Aparecido Tomaz¹Bruno Brandão Fischer²

RESUMO – O objetivo desta pesquisa foi identificar e analisar as principais barreiras encontradas pelos Núcleos de Inovação Tecnológica – NITs das Instituições de Ensino e Pesquisa brasileiras no processo de transferência de tecnologia. Para se alcançar este objetivo, foi realizada uma análise bibliográfica sistemática, utilizando a base de dados Scielo e o portal de periódicos da CAPES. Feito o levantamento bibliográfico, foram apresentados os resultados e discussão dos achados, os quais levaram em consideração fatores internos, relacionados à oferta, e externos, relacionados à demanda. Além disso, procurou-se analisar se há variáveis que estabelecem relação com os arranjos contratuais de transferência de tecnologia ou com as redes sociais e contatos informais. Os resultados mostraram que questões burocráticas, de pessoal e financeiras aparecem como os principais entraves na relação universidade-empresa. Outras questões como distanciamento da universidade com o setor produtivo, pouca autonomia dos NITs e falta de cultura inovativa também foram apontadas como barreiras relevantes.

Palavras-Chave – Interação Universidade-Empresa; Inovação; Sistema de Inovação

ABSTRACT – This article aims at identifying and analyzing the main barriers faced by Technology Transfer Offices (TTOs) linked to Brazilian universities in the process of technology transfer. The methodological approach consisted in a systematic literature review using the Scielo database and the CAPES journal portal. After the bibliographic survey, results were presented and the discussion of the findings was performed, which took into consideration internal factors, related to supply, and external factors,

¹Doutorando em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). E-mail: Paulo.tomaz@ifmg.edu.br

²Doutor em Economia e Gestão da Inovação pela Universidad Complutense de Madrid. E-mail: bfischer@unicamp.br

related to demand. In addition, we sought to analyze whether there are variables that are related to contractual technology transfer arrangements or to social networks and informal contacts. Main findings highlight that bureaucratic, personnel and financial issues appear as the main obstacles in the university-business relationship. Other issues such as institutional voids between universities and industry, lack of autonomy of TTOs and lack of an innovative culture were also identified as significant barriers.

Keywords – University-Industry Interaction; Innovation; Innovation System.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas houve um crescimento da atenção destinada aos processos de transferência do conhecimento produzido no meio acadêmico para o setor produtivo. Esse movimento teve origem nos Estados Unidos e a partir daí as universidades assumiram uma terceira missão além do ensino e da pesquisa. Com a publicação da lei *Bayh-Dole* no início da década de 1980, as universidades norte-americanas se viram diante da possibilidade de captação de recursos por meio da comercialização do direito de patentes resultantes de pesquisas, possibilitando a intensificação da relação com o setor produtivo no processo de transferência de tecnologia (Dias e Porto, 2013; Rosa e Frega, 2017; Chais et al, 2018). Assim, essa tendência se espalhou, principalmente para a Europa e América Latina, e os países se depararam com a necessidade de criar mecanismos para incentivar, facilitar, regulamentar o processo de interação das universidades com as empresas (Pires e Quintella, 2015).

No mesmo sentido, houve um esforço do governo brasileiro no sentido de fomentar e normatizar o processo de transferência de tecnologia. Com essa finalidade, em 2004 foi publicada a Lei nº. 10973/2004 que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Este marco regulatório teve como um dos seus principais objetivos aproximar Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) – incluídas aí as universidades – do ambiente produtivo. Desta forma, determinou que estas instituições dispusessem de Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT, próprio ou compartilhado com outra Instituição de pesquisa, para apoiá-la na gestão da política de inovação, (Brasil, 2004). Mais recentemente, em 2016, foi publicada a Lei nº. 13243 e o Decreto nº. 9283 que estabelecem medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, com vista à

capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

Neste contexto, este trabalho consiste no levantamento e análise das principais barreiras que dificultam o processo de interação entre os NITs das ICTs brasileiras e o setor produtivo. Para se alcançar este objetivo, foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados da Scielo e no Portal de Periódicos da CAPES de forma sistemática, procurando identificar as publicações que têm discutido essa temática. Após o levantamento bibliográfico foram realizadas análises do conteúdo dos periódicos que tratavam sobre o tema “NIT nas ICTs brasileiras”, abrangendo principalmente, as universidades e Institutos Federais, dando atenção para os principais problemas no processo de transferência de tecnologia.

Este trabalho se justifica devido à relevância da inovação tecnológica para o desenvolvimento econômico (Etzkowitz, 1998), o papel da universidade na produção e transferência de conhecimento científico e tecnológico e a função dos NITs para apoiar a política de inovação das universidades. Além disso, este trabalho vem contribuir no sentido de consolidar resultados de diversos estudos que destacam as principais barreiras enfrentadas pelas ICTs, especialmente, o papel dos NITs no processo de consolidação das políticas de inovação.

O objetivo geral deste trabalho é identificar quais são as principais variáveis que funcionam como barreira que dificultam a atuação dos NITs das ICTs Brasileiras, especialmente, as universidades e os Institutos Federais. Como objetivos específicos, pretende-se: (I) Identificar as publicações que apresentam estudos sobre os NITs destacando dificuldades em diversas nuances. (II) Identificar e analisar as principais barreiras apresentadas nos estudos analisados (III) verificar se as barreiras estão relacionadas aos mecanismos de oferta – universidades, ou demanda – empresa.

Além desta introdução, este trabalho conta com uma sessão que trata dos conceitos centrais, trazendo um aparato teórico sobre a relação universidade-empresa fazendo uma abordagem dos NITs e de seu papel no processo de transferência de tecnologia. A sessão seguinte trata da metodologia aplicada na pesquisa. Em seguida são apresentados os resultados e discussões do estudo, e por fim, as considerações finais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A institucionalização dos NITs nas ICTs brasileiras teve forte influência do avanço nos estudos sobre a economia do conhecimento (Stezano, 2018), acompanhando uma tendência mundial acerca da necessidade de fortalecer a relação universidade-indústria. Neste sentido, pode-se destacar estudo realizado por Etzkowitz, (1998) o qual defende que as universidades passaram por uma "segunda revolução", incorporando a contribuição para o desenvolvimento econômico e social como parte de sua missão.

De acordo com o autor, a primeira revolução acadêmica ocorreu quando as universidades assumiram a função de pesquisa como atividade acadêmica, além da sua função original de ensino. Assim, Etzkowitz, (1998) destaca que a universidade empreendedora emergente integra o desenvolvimento econômico como uma função adicional.

Para reforçar a ideia da importância das universidades para o desenvolvimento econômico e social, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) utilizam o modelo da Hélice Tríplice para esclarecer as inter-relações entre universidade-indústria-governo. Desta forma, o modelo abandona a centralidade do ente governamental – modelo típico dos países socialistas – em favor de um modelo integrado, dedicando ênfase às interdependências entre as três esferas. Neste sentido ressaltam-se as interações entre as políticas governamentais, o conhecimento gerado nas universidades e as necessidades das empresas.

Nesta mesma linha, Lucena e Sproesser, (2015) ressaltam que a universidade vem se transformando ao longo do tempo, assumindo um papel fundamental quando estabelecem parcerias na geração de tecnologia e inovação. Também, Paranhos et al., (2018) destacam que o papel da universidade no processo de inovação tem sido ampliado, indo além da pesquisa básica.

Ademais, a literatura sobre o tema vem inserindo a universidade como importante ator institucional nos Sistemas de Inovação. Entretanto, para a efetividade do processo de transferência de tecnologia, é necessário que a universidade interaja com os demais atores de forma que cada um tenha sua participação no processo de produção e uso do conhecimento científico e tecnológico, promovendo a inovação e, conseqüentemente, conduzindo ao desenvolvimento econômico e social.

Esse processo de interação entre os atores foi definido como um modelo de inovação em que a universidade, a indústria e o governo, em forma de esferas institucionais primárias, interagem para promover o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo (Etzkowitz; Zhou, 2017).

Sistema Nacional de Inovação

De acordo com o relatório da Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento - UNCTAD, “para a economia mundial como um todo, a internacionalização da P&D deve ajudar a acelerar o processo de inovação. Ao aproximar mais sistemas nacionais de inovação, deve também facilitar mais fluxos transfronteiriços de conhecimento e tecnologia” (UNCTAD, 2005, p. 198).

Esta premissa está em consonância com o relatório da OCDE, cujo teor assenta que “o Sistema Nacional de Inovação pode permitir que um país progrida rapidamente por meio de combinações apropriadas de tecnologia importada e adaptações locais”. (OECD, 1992). Dessa forma, destaca-se a importância de se estabelecer uma cooperação entre os diversos agentes de um Sistema Nacional de Inovações (Pellegrini et al., 2017) para a criação e implementação de políticas de promoção ao desenvolvimento econômico, por meio da inovação tecnológica.

Núcleos de Inovação Tecnológica – NITs

Uma das principais formas de interação entre universidade e empresas se dá por meio da transferência de tecnologia, fenômeno que ganhou mais destaque após a publicação da lei *Bayh-Dole* nos Estados Unidos. Essa lei possibilitou às instituições de ensino auferir lucros com a propriedade intelectual, bem como a comercialização da investigação científica pública e seus resultados (Etzkowitz et al., 2008). De acordo com Etzkowitz et al., (2005), com a publicação da referida lei, as universidades americanas ganharam uma “terceira missão” além do ensino e pesquisa e passaram a integrar o sistema nacional de inovação como forma de apoiar o desenvolvimento econômico e social.

No Brasil, o despertar para a necessidade de maior interação universidade-empresa vem ocorrendo de forma lenta. Stal et al., (2016) destacam que enquanto estudos internacionais mostram a discussão de problemas e sugestões de melhorias no processo de

transferência de tecnologia, no Brasil ainda há um debate sobre se esta colaboração deve ocorrer, e se este é um papel legítimo para a universidade.

Até a publicação da Lei Nº 10.973/2004 poucas universidades brasileiras dispunham de mecanismos que facilitassem a interação com o setor produtivo. Neste sentido, a lei veio incentivar a inovação e determinou, dentre outras coisas, que toda Instituição Científica e Tecnológica – ICT dispusesse de um Núcleo de Inovação Tecnológica - NIT, próprio ou compartilhado, com a finalidade de apoiar gestão de política institucional de inovação (BRASIL, 2004). A referida lei, no inciso X do artigo 16, estabelece que o gestor da ICT poderá delegar ao gestor do NIT a prerrogativa de representar a ICT no âmbito da política de inovação. Estabelece, também, que os NITs poderão ser constituídos de personalidade jurídica própria, como entidade sem fins lucrativos.

Neste contexto, verifica-se que o NIT tem potencial para ser um importante ator no SNI uma vez que tem o papel de apoiar a política de inovação na ICT e interagir com o setor produtivo, facilitando a interação entre diversos atores como pesquisadores, agência de fomento, governo, dentre outros; além da observância e orientações quanto ao arcabouço legal.

Relações formais e informais

O processo de transferência de conhecimento entre ICTs e indústria ocorre através de múltiplos canais, como formação de recursos humanos, ciência aberta, contatos informais, relações de consultoria, projetos de pesquisa conjunta e contratual, patenteamento e spin-offs (Dutrénit e Arza, 2010; 2015). Para Campos, (2010) esse processo ocorre de três formas: formação de recursos humanos, contatos informais e arranjos contratuais. Os dois primeiros, por não envolverem um processo sistematizado, são mais difíceis de serem mensurados e não envolvem transações financeiras. Já os arranjos contratuais são passíveis de quantificações e têm maior possibilidade de envolver transações financeiras.

De acordo com o autor (p. 380) “uma fração de todos os recursos humanos formados em universidades é contratada pela indústria, onde eles fazem uso dos conhecimentos e habilidades aprendidas nas universidades”. Quanto aos contatos informais, é comum que engenheiros e cientistas são desafiados por problemas aplicados, que podem ser comunicados às suas redes universitárias. As consultas triviais são resolvidas informalmente.

Já os arranjos contratuais (OCDE, 2002; Campos, 2010) são caracterizados por transações formais, as quais, não raramente, envolvem incentivos financeiros e são efetivadas por meio de licenciamento de tecnologia, criação de spin-offs, consultoria e pesquisa conjunta. Dessa forma, pode-se entender que, de todo o conhecimento que é transmitido para o setor produtivo, apenas uma parte é perceptível e quantificável, e somente essa parte que pode ser objeto de transação financeira.

MÉTODOS

Este trabalho apresenta uma abordagem predominantemente qualitativa, realizada através de uma análise bibliográfica sistematizada de forma que o trabalho pudesse ganhar mais requinte analítico (ALONSO, 1995). Uma característica importante da metodologia adotada se refere ao cuidado para garantir que a escolha da bibliografia tenha abrangência e significância de modo a primar pela qualidade e confiabilidade dentro do universo e objeto de estudo. Treinta et al. (2011) recomendam esse cuidado ao realizar a escolha da bibliografia. Assim, quando se faz a busca da bibliografia de forma sistematizada, são devidamente minimizados os interesses e percepções do autor.

Neste sentido, a investigação abrangeu artigos armazenados na base de dados online da Scielo e no portal de Periódicos CAPES. A busca se deu por meio da utilização de palavras-chave previamente definida com base no maior número de ocorrência em artigos nacionais e internacionais que tratam do assunto. Além disso, foram aplicados os operadores booleanos “OR” e “AND” o primeiro para combinar o maior número de ocorrências dos termos relacionados aos Núcleos de Inovação Tecnológica e o segundo como uma forma de filtro para evitar resultados com grande número de artigos que não contemplassem o contexto brasileiro.

Maior parte da busca foi realizada no idioma inglês, porém, para assegurar que a inclusão dos artigos escritos em português que tratava dos NITs no contexto brasileiro e que, porventura, não tivesse o termo de busca em seu resumo, foi realizada outra busca com o termo “Núcleo de Inovação Tecnológica” em português. Essa segunda busca fez com que o número de duplicatas aumentasse significativamente.

O quadro 1 apresenta as palavras-chave empregadas, a quantidade de ocorrência em cada base de dados, bem como a quantidade de ocorrência após a combinação dos operadores booleanos.

QUADRO 1: Número de artigos encontrados por palavras chave

Palavras chave/Termos de Busca	Base de dados	
	Scielo	Periódicos Capes
"center* of technological Innovation"	81	156
"technological innovation center*"	81	136
"technological innovation nucleus"	3	6
"technology transfer office*"	22	4659
((("center* of technological Innovation") OR "technological innovation center*") OR "technological innovation nucleus") OR "technology transfer office*")	187	4957
3	35	
"núcleo de inovação tecnológica"	3	49
TOTAL	90	

Fonte: Elaborado pelos autores

Depois de realizada a busca sistematizada, foi feita a eliminação de duplicatas e iniciou-se a análise do conteúdo dos artigos. Adotou-se como critério para compor a amostra os artigos que tratavam de Núcleo de Inovação Tecnológica no Brasil e foram mantidos os casos em que destacavam alguma barreira nos NITs nas ICTs brasileiras no processo de interação universidade-empresa. Vale destacar que a busca foi realizada no primeiro semestre de 2019 e não foi estabelecido critério temporal, mas os resultados trouxeram artigos publicados entre o ano de 2008 e 2018.

No total, após a remoção das duplicatas e dos casos que não tratavam de NIT, restaram 46 artigos, dos quais 31 destacam algum tipo barreira encontrada pelo órgão no processo de transferência de tecnologia, conforme serão apresentados nos resultados e discussões a seguir. Na análise dos dados, procurou-se criar categorias que verificassem se o problema estava relacionado à questão da demanda da tecnologia pela empresa ou à questão da oferta do conhecimento tecnológico pelas ICTs. Procurou-se, também, relacionar

os achados com os processos formais de transação entre universidade-empresa e com contatos informais.

Na sessão seguinte será feita a análise dos resultados encontrados, bem como a discussão dos principais pontos referentes ao papel dos NITs enquanto agentes no processo de transferência de tecnologia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo mostrou que as principais ICTs apresentadas nos estudos de caso são UNICAMP, USP, UFMG, UFRJ, UFRGS, UFPA. Esse elevado número de publicações sobre os NITs dessas instituições se deve aos respectivos destaques em relação à cultura de registro de patente, de empreendedorismo universitário e da forte relação que procuram estabelecer entre a universidade e o setor produtivo (Dias e Porto, 2013, 2014; Lucena e Sproesser, 2015)

A UNICAMP, por exemplo, com maior número de estudos sobre Núcleos de Inovação Tecnológica e Transferência de Tecnologia, teve destaque em 2018 em relação aos pedidos de patentes universitários no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI (INPI, 2018).

No que se refere ao conteúdo dos artigos e ao escopo do trabalho, a atenção foi concentrada nas principais barreiras encontradas pelos NITs na rotina diária dentro de sua atribuição que é apoiar gestão de política institucional de inovação das ICTs (Brasil, 2004).

O Quadro 2, a seguir, destaca as principais barreiras encontradas nas publicações analisadas. É importante esclarecer que alguns autores apontaram em seus estudos mais que uma barreira no processo de transferência de tecnologia.

QUADRO 2 - Principais barreiras encontradas por quantitativo (% de artigos)

Ator	Barreira	%
Oferta	Excesso de Burocracia	54%
	Recursos Humanos (NITs)	45%
	Universidade distante do setor produtivo	39%
	Falta de metodologia de valoração	39%
	Problemas financeiros	32%
	Falta de cultura inovativa nas ICTs	19%
	Pouca autonomia dos NITs	16%
	Acúmulo de atividades e falta de tempo do pesquisador	16%

	Falta de suporte de instâncias superiores	13%
	Pouca interação entre os órgãos internos das ICTs	13%
	Foco na produção bibliográfica e carreira acadêmica	10%
Demanda	Empresas distantes do meio acadêmico	16%

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com o levantamento, pode-se observar que o excesso de burocracia, nas suas variadas formas foi a principal barreira encontrada. Em seguida, problemas relacionados aos recursos humanos, pouca integração das ICTs com o setor produtivo, falta de metodologia para valoração de patentes, problemas financeiros, falta de autonomia dos NITs e pouca cultura inovativa representam maior parte das barreiras citadas nos artigos analisados (Bodas Freitas; et al., 2013; Lucena; Sproesser, 2015; Paranhos et al., 2018).

Neste estudo foram entendidos como excesso de burocracia os processos ou fluxo de trabalho que dificultam o alcance dos objetivos devido à falta de flexibilidade, ou cumprimento dos prazos. Neste caso, a burocracia pode ser vista sob dois aspectos: o primeiro se refere às rotinas internas, conforme afirmam Thomas et al., (2017, p.12) ao ressaltarem que o NIT no Brasil lida principalmente com papelada e Propriedade Intelectual. O segundo se refere aos processos externos no fluxo da transferência de tecnologia, que neste caso, envolve processo jurídico-administrativo para efetivar contrato, o que com frequência causa morosidade (Closs & Ferreira, 2012).

Outro aspecto relevante observado, que teve grande destaque nos estudos analisados, foram as questões relacionadas aos recursos humanos (Perucchi & Mueller, 2015; Rodrigues & Gava, 2016; Paranhos et al, 2018). Neste contexto, destaca-se o *turnover*, uma vez que maior parte do quadro de pessoal dos NITs é constituída de pessoas que não possuem vínculos permanentes com a ICT. Assim, quando termina o período do contrato o bolsista ou estagiário é desligado do órgão e leva consigo todo o conhecimento tácito adquirido. De acordo com Paranhos et al. (2018, p.267), a participação de bolsistas, estagiários e terceirizados nos NITs é grande, o que gera muita rotatividade e dificuldade de retenção de mão de obra qualificada.

Embora, alguns estudos tenham apontado para a necessidade de treinamento e qualificação do pessoal dos NITs (Pakes et al., 2018; Pires & Quintella, 2015b; Rodrigues e Gava, 2016), é possível verificar que o despreparo pode estar relacionado principalmente à falta de estabilidade de pessoal no setor. De acordo com o trabalho de (Silva et al., 2013) os

bolsistas são capacitados em cursos, palestras, *workshops* e oficinas ligadas à inovação. Mas quando termina o período de vigência da bolsa, todo o conhecimento adquirido é levado com o bolsista, e, quando outro é admitido, tem que passar por toda capacitação novamente.

Outro problema igualmente mencionado nos estudos se refere às questões financeiras. Nesse aspecto, foram apontados alguns fatores que podem ser agrupados da seguinte forma: falta de recursos financeiros e falta de metodologia para a valoração das patentes. Ao que se refere à falta de recurso (Ferreira et al., 2017; Iata e Cunha, 2018), por não ter um orçamento específico (Silva et al., 2015), o patenteamento fica limitado ao âmbito nacional, conforme afirmam Dias e Porto, (2014) e Rosa; Frega, (2017). No mesmo sentido Castro e Souza, (2012) destacam os custos altos para efetuar os depósitos de patentes nacionais e internacionais. Em relação à valoração das patentes e *royalties*, Dias e Porto, (2014), ressaltam a falta de uma metodologia para valorar suas tecnologias. A negociação parte de um valor que a empresa propõe e o NIT procura garantir que ele chegue o mais próximo do valor gasto na pesquisa. Além disso, Malvezzi et al. (2014) ressaltam que os NITs devem reconhecer outros fatores que podem influenciar na precificação das patentes. No mesmo sentido, foi apresentada como barreira a dificuldade para fixação do percentual de *royalties* para repasse à universidade (Closs & Ferreira, 2012; Silva et al., 2015; Ferreira et al., 2017).

Outro problema muito destacado nos artigos analisados é o distanciamento entre a universidade e a realidade do setor produtivo. Neste sentido, Iata e Cunha, (2018), chamam a atenção para a universidade excessivamente acadêmica, não integrada à realidade do meio produtivo. No mesmo sentido, Rodrigues e Gava (2016) esclarecem que a estrutura das universidades não está suficientemente preparada para que haja uma sinergia com os demais atores da Hélice Tripla.

Este problema está relacionado a três aspectos principais: (I) Problema de comunicação/códigos (II) problemas de perspectivas culturais e (III) pouco conhecimento sobre o mercado (Pakes et al., 2018). Em relação ao primeiro, muitos trabalhos destacaram uma comunicação ineficaz entre a universidade e a empresa. Pires e Quintella (2015a) ressaltam que as empresas têm dificuldade para decodificar os conhecimentos produzidos pela universidade. Além dessa dificuldade, o segundo ponto é relacionado às perspectivas

culturais. Normalmente o ponto de vista do pesquisador sob diversos aspectos é diferente daquele de quem atua nas empresas. Enquanto o pesquisador universitário vê a pesquisa como uma ferramenta pedagógica, a empresa está focada em rentabilidade. Outro fator relacionado ao mesmo tópico está relacionado ao tempo. Em muitos casos o tempo necessário para se obter o resultado de uma pesquisa universitária é superior às perspectivas do empresário.

Em relação à falta de informação sobre o mercado, Silva et al. (2015) ressaltam que os NITs encontram dificuldades para conhecer profundamente as necessidades reveladas e não reveladas do setor produtivo na área de abrangência da universidade e ainda não possuem um processo sistemático para acompanhamento de novas tendências de mercado. Assim, é necessário que haja um maior conhecimento sobre as tendências do mercado para que a oferta seja mais adequada à demanda. Neste mesmo sentido, Malvezzi et al., (2014), com base em análise de dados da Unicamp, USP e UFMG, destacam que nenhum dos NITs analisados possui um departamento ou mesmo um planejamento dedicado ao desenvolvimento de estratégias de *marketing*. Isso implica que uma estratégia de marketing mais pontual nos NITs pode fortalecer suas relações com as empresas.

De acordo com os estudos analisados, a forma de gestão da ICT influencia diretamente as decisões do NIT. Nesse caso, as principais barreiras encontradas que se relacionam com a gestão foram (I) falta de cultura de inovação na ICT, (II) pouca autonomia dos NITs, (III) falta de suporte de instâncias superiores e (IV) pouca interação dos órgãos internos da instituição.

A falta de uma cultura de inovação nas ICTs foi apontada com bastante intensidade, apesar dos esforços do NIT para promover uma cultura de inovação (Castro e Souza, 2012). Chais et al., (2018) e Paranhos et al, 2018) concordam que essa cultura empreendedora e inovativa ainda não está consolidada nas ICTs. A limitação relacionada à falta de autonomia do NIT (Closs & Ferreira, 2012; Lucena e Sproesser, 2015) se dá principalmente por maior necessidade de legitimação de seu papel (Castro e Souza, 2012,) e pela dificuldade em atribuir as funções do NIT (Rodrigues e Gava, 2016, P. 39). Castro e Souza, (2012) destacam que a pouca autonomia dos NITs nas universidades brasileiras é confirmada pelo fato de os acordos realizados entre universidade-empresa serem autorizados pelo reitor ou pelos

Conselhos Universitários. Assim, os pesquisadores, bem como os funcionários das Agências de inovação ficam subordinados a uma política mais rígida de acordos e contratos.

A falta de apoio de instâncias superiores e a pouca interação dos NITs com os demais departamentos da ICT foram citados na mesma intensidade. Assim, entende-se que estes podem ser considerados problemas de gestão que prejudica a boa interação entre órgãos internos da instituição. Essa falta de interação entre os departamentos e de apoio das instâncias superiores ocasiona problemas como a pouca visibilidade da coordenação dos NITs junto à comunidade acadêmica e não acadêmica, a falta de conhecimento sobre a importância de proteger resultados de pesquisas com direitos de PI (Pires; Quintella, 2015b) e publicação de resultados dos trabalhos de pesquisa que geraram uma inovação antes do depósito do pedido de patente (Dias e Porto, 2014).

Em relação aos pesquisadores, os problemas mais comuns que acabam afetando o funcionamento do NITs encontrados nos trabalhos foram: (I) Acúmulo de atividades e falta de tempo (Rennó et al., 2016) e (II) foco na produção bibliográfica e carreira acadêmica (Perucchi e Mueller, 2015). De acordo com Sinisterra et al., (2013) “a extensa carga de trabalho administrativo enfrentada por professores dificulta enormemente a inserção destes num sistema de inovação mais aprimorado” (p. 1531). Além disso, a falta de cultura de inovação, o desconhecimento sobre a importância de proteger a propriedade intelectual, os critérios avaliativos que valorizam a publicação são barreiras que os NITs terão que trabalhar fortemente para transpor para, assim, maximizarem seus resultados nas ICTs.

Foram encontradas, também, barreiras que não dependem da ICT para solucionar. São as barreiras que dependem de mudança do comportamento das empresas. Entretanto, é necessário que os atores envolvidos no processo fiquem atentos a essas questões uma vez que podem influenciar diretamente o planejamento estratégico no que diz respeito à política de inovação da empresa. Considerando que a maioria das barreiras apresentadas até o momento está relacionada às universidades, que pode ser entendida como a ofertante do conhecimento e da tecnologia, também foi dedicada atenção no sentido de identificar as principais barreiras proporcionadas pelo lado da demanda, que é representado pelas empresas que são, ou pelo menos poderiam ser, as principais usuárias da tecnologia produzida na ICT.

As principais barreiras identificadas do lado da demanda foram: (I) pouca cultura de inovação nas empresas e (II) falta de nexos entre o setor industrial e as atividades acadêmicas. De acordo com Sinisterra et al., (2013) há necessidade de mudança de cultura nas empresas

brasileiras com relação ao uso estratégico de propriedade intelectual. No mesmo sentido, Fischer et al., (2017) afirmam que a interação Universidade-empresa não aparece como uma prioridade para as firmas e ressaltam a falta de orientação para P&D nas empresas brasileiras.

Em relação à falta denexo entre o setor industrial e as atividades acadêmicas, Dalmarco et al. (2018) afirmam que o Brasil possui um ambiente caracterizado por um setor industrial desatualizado que opera separadamente das atividades acadêmicas. No mesmo sentido, Pakes et al. (2018) destacam dificuldades no alinhamento da empresa e da universidade. Além disso, Ferreira et al., (2017) ressaltam o excesso de cautela das grandes empresas em licenciar tecnologias. Esse fator pode estar relacionado com a falta de experiência da empresa em trabalhar com a universidade (Chais et al., (2018).

De acordo com os estudos analisados, a maior quantidade de barreiras se encontra no lado da oferta. Entretanto, isso não significa, necessariamente, que os problemas estejam concentrados apenas nos NITs ou nas ICTs. Significa, porém, que os casos analisados tiveram como foco as instituições de pesquisa e os órgãos internos responsáveis pela política de inovação.

Na análise procurou-se fazer uma relação das barreiras encontradas com os contatos informais e com os arranjos contratuais no processo de transferência de tecnologia. Neste sentido, foi percebido que os autores destacaram uma relação direta entre o excesso burocracia e os processos informais de transferência de tecnologia, pois quando há mais exigências em termos burocráticos, o pesquisador evita os trâmites normatizados e estabelecem suas relações diretamente com a indústria sem passar pelo NIT.

Closs et al., (2012, p. 428) afirmam que “a rigidez das regulamentações dos órgãos públicos e a burocracia universitária podem acarretar o desenvolvimento de relações informais entre professores e empresas, excluindo a universidade da participação nos resultados da cooperação”. Por outro lado, a burocracia não pode ser vista como uma impulsionadora das relações informais. Ela apenas desvia o fluxo de alguns processos e não cria novas relações no processo de transferência de tecnologia.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou que o NIT poderá ser um importante mecanismo no apoio à interação universidade-empresa e na gestão da política de inovação da ICT. Entretanto,

algumas barreiras ainda impedem que este órgão alcance seus objetivos de forma mais eficaz.

Dentre as barreiras encontradas, verifica-se que aspectos relacionados à burocracia, aos recursos humanos que atuam nos NITs, às questões financeiras, especialmente à valoração da patente, e à falta de integração da universidade com o setor produtivo foram citados na maioria dos artigos como principais barreiras no processo de transferência de tecnologia. Também, os pesquisadores e suas limitações ocasionadas principalmente pela sobrecarga de trabalho foram apontados como barreiras.

Outras barreiras mais relacionadas ao gerenciamento da ICT como pouca autonomia dos NITs, falta de cultura inovativa nas ICTs, falta de apoio de instâncias superiores e pouca comunicação entre os departamentos internos, também foram citados como entraves. Além disso, aspectos externos à ICT como a dificuldades no alinhamento das expectativas da empresa e da universidade em relação aos resultados da pesquisa (Pakes et al., 2018), cujo determinante se encontra na primeira, contribui para o aumento das variáveis que dificultam a relação ICT-Empresa.

Por fim, acredita-se que a eliminação das barreiras apresentadas neste estudo pode potencializar os resultados dos NITs, melhorando a troca de conhecimento entre as universidades e o setor produtivo. Conseqüentemente, melhorando a relação entre os atores do Sistema Nacional de Inovação.

Pesquisas posteriores poderão investigar se há alteração na dinâmica das barreiras em virtude de novas legislações, especialmente a Lei nº13243/2016 que tinha como propósito melhorar a relação universidade-empresa. Para tanto, sugere-se fazer uma análise comparativa longitudinal para entender se o Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação facilitou as ações dos NITs, reduzindo as barreiras no processo de transferência de tecnologia. Outra sugestão é fazer a análise comparativa dos NITs brasileiros com Escritórios de Transferência de Tecnologia no âmbito internacional, para investigar se as barreiras são semelhantes.

Agradecimento

Este artigo teve contribuição do Professor Dr. André Luiz Sica de Campos que ministrou a disciplina “Universidades e Sistemas de Ciência e Tecnologia” a qual foi importante no

desenvolvimento deste trabalho.

5. REFERÊNCIAS

- ALONSO, Angela. Métodos qualitativos de pesquisa: uma introdução. In Cebrap (Org.), Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais: *Bloco Qualitativo*. São Paulo: Sesc/São Paulo, Cebrap, 2016, pp. 8-23
- BODAS FREITAS, I. M.; MARQUES, R. A.; SILVA, E. M. D. P. E. University-industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. **Research Policy**, v. 42, n. 2, p. 443–453, 2012.
- BRASIL. Lei Nº 10973 de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 24 mai. 2019.
- CAMPOS, A. L. S. DE. A review of the influence of long-term patterns in research and technological development (R & D) formalisation on university-industry links *. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 9, n. 2, p. 379–409, 2010.
- CASTRO, B. S. DE; SOUZA, G. C. DE. O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas universidades brasileiras | The role of Technological Innovation Centers in Brazilian universities. **Liinc em Revista**, v. 8, n. 1, p. 125–140, 2012.
- CHAI, C.; GANZER, P. P.; OLEA, P. M. Technology transfer between universities and companies. **Innovation & Management Review**, v. 15, n. 1, p. 20–40, 2018.
- CLOSS, L. et al. Management & Innovation Organizational Factors that Affect the University-Industry Technology Transfer Processes of a Private University. v. 7, n. 1, 2012.
- CLOSS, L. Q.; FERREIRA, G. C. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 2, p. 419–432, 2012.
- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Gestão de transferência de tecnologia na inova Unicamp. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 17, n. 3, p. 263–284, 2013.
- _____. Como a USP transfere tecnologia? **Revista O&S**, p. 489–508, 2014.
- ETZKOWITZ, H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. **Research Policy**, v. 27, p. 823–833, 1998.
- ETZKOWITZ, H. et al. Pathways to the entrepreneurial university: Towards a global convergence. **Science and Public Policy**, v. 35, n. 9, p. 681–695, 2008.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and.



Research Policy, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000.

ETZKOWITZ, H.; MELLO, C. DE; ALMEIDA, M. Towards “ meta-innovation ” in Brazil : The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. v. 34, p. 411–424, 2005.

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

FERREIRA, C. L. D.; GHESTI, G. F.; BRAGA, P. R. S. Desafio para o processo de transferência de tecnologia na Universidade de Brasília. **REC**, v. 10, p. 341–355, 2017.

FISCHER, B. B. et al. Quality comes first: university-industry collaboration as a source of academic entrepreneurship in a developing country. **Journal of Technology Transfer**, v. 43, n. 2, p. 263–284, 2017.

IATA, C.; CUNHA, J. C. DE A. A Atuação da Tripla Hélice em Santa Catarina pela Visão dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) do Estado. **Navus**, v. 8, n. 4, p. 180–188, 2018.

INPI. **Unicamp lidera ranking de maiores depositantes de patente nacionais**. disponível em: <http://www.inpi.gov.br/noticias/unicamp-lidera-ranking-de-maiores-depositantes-de-patente-nacionais>. Acesso em 11 set. 2019

LUCENA, R. M.; SPROESSER, R. L. Análise Da Gestão De Licenciamento De Patentes: Estudo Multicasos De Instituições Federais De Ensino Superior. **Review of Administration and Innovation - RAI**, v. 12, n. 3, p. 28, 2015.

MALVEZZI, F. D. A.; ZAMBALDE, A. L.; REZENDE, D. C. DE. Marketing de Patentes à Inovação: Um Estudo Multicaso em Universidades Brasileiras. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 05, p. 109–123, 2014.

OECD - Organization for Economic Cooperation and Development., 1992. **Technology and the economy—the key relationships** _co-ordination and final preparation by F. Chesnais. Publications service, OECD, Paris, France, 1992.

_____ (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2002). *Benchmarking Industry–Science Relationship*. Paris: OECD, (2002).

PAKES, P. R. et al. Universidade-empresa, Barreiras à Transferência de Tecnologia. **Tecnológica, Santa Cruz do Sul**, v. 22, p. 120–127, 2018.

PARANHOS, J.; CATALDO, B.; PINTO, A. C. DE A. Criação, Institucionalização e Funcionamento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil: Características e desafios. **REAd- Revista Eletrônica de Administração**, v. 24, p. 253–280, 2018.

PELLEGRINI, F. et al. “DE ALFINETE A FOGUETE”: a Lei nº 8.666 como arcabouço jurídico no programa China-Brazil earth resources satellite (cbers) – um estudo de caso do fornecimento da câmera multi expectral regular (mux) pela opto eletrônica (opto). In: RAUEN, A. T. (Ed.). . **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: 2017, 2017. p. 289–328.



PERUCCHI, V.; MUELLER, S. P. M. Características das atividades de pesquisa dos professores dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 20, n. 44, p. 73, 2015.

PIRES, E. A.; QUINTELLA, C. M. A. L. T. Política De Propriedade Intelectual E Transferência De Tecnologia Nas Universidades: Uma Perspectiva Do Nit Da Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia. **Holos**, v. 6, p. 178, 2015a.

RAMOS, Alberto Guerreiro. **A sociologia de Marx Weber** (sua importância para a teoria e prática da Administração). Revista do Serviço Público, Ano IX, vol. III, nº 2 e 3, agosto-setembro de 1946.

RENNÓ, A. S. et al. Appropriation mechanisms of search results: A case study in a public university of Minas Gerais. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 13, n. 4, p. 274–284, 2016.

RODRIGUES, F. C. R.; GAVA, R. Capacidade de apoio à inovação dos Institutos Federais e das Universidades Federais no estado de Minas Gerais: Um estudo comparativo. **REAd | Porto Alegre**, p. 32, 2016, 117 ص.

ROSA, R. A.; FREGA, J. R. Intervenientes do Processo de Transferência Tecnológica em uma Universidade Pública. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 21, n. 4, p. 435–457, 2017.

SILVA, L. C. S. et al. Processo de transferência de tecnologia em universidades públicas Brasileiras por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica. **Interciencia**, v. 40, n. 10, p. 664–669, 2015.

SILVA, L. C. S.; KOVALESKI, J. L.; GAIA, S. Gestão do conhecimento organizacional visando à transferência de tecnologia: Os desafios enfrentados pelo NIT da Universidade Federal de Santa Cruz. **Revista Produção Online**, v. 13, p. 677–702, 2013.

SINISTERRA, R. D. et al. Panorama de propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação da química brasileira e a comparação com os países do BRIC TT - Panorama of the intellectual property, technology transfer and innovation for the Brazilian chemistry and comparis. **Química Nova**, v. 36, n. 10, p. 1527–1532, 2013.

STAL, E.; ANDREASSI, T.; FUJINO, A. The role of university incubators in stimulating academic entrepreneurship. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 13, n. 2, p. 89–98, 2016.

STEZANO, F. The Role of Technology Centers as Intermediary Organizations Facilitating Links for Innovation : Four Cases of Federal Technology Centers in Mexico. v. 35, n. 4, p. 642–667, 2018.

THOMAS, E.; VIEIRA, L. M.; BALESTRIN, A. Mind the gap: Lessons from the UK to Brazil about the roles of ttos throughout collaborative R&D projects. **BAR - Brazilian Administration Review**, v. 14, n. 4, p. 1–22, 2017.



III Simpósio Internacional de Geografia do Conhecimento e da Inovação

06 a 08 de Novembro de 2019

Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP

TREINTA, Fernanda Tavares et al. **Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão**. Prod., São Paulo, v. 24, n. 3, p. 508-520, Set. 2014. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132014000300002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 Mai 2019.

UNCTAD **World Investment Report: transnational corporations and the internationalization of R&D**. Nova Iorque e Genebra(2005). (pp. 156-172).