



Inovação no Brasil e sua Relação com a Tríplice Hélice Universidade

Gabriel Prestes, Valdirene Salvador Xavier, Eliana Andréa Severo, Juliane Laviniki Neumann

RESUMO

A partir do desenvolvimento de projetos construídos em conjunto com as universidades e centros de pesquisa, novos conhecimentos são gerados e disseminados com o intuito de promover produtos ou processos inovadores. Portanto, a partir da Tríplice Hélice, é relevante compreender a relação de importância da hélice universidade para as inovações de produtos ou processos no Brasil. Neste contexto, este estudo teve como objetivo verificar se os setores que mais inovaram no Brasil ou que mais depositaram patentes, possuem um maior índice de cooperação com as universidades. Também, buscou-se compreender se quanto maior a busca de conhecimento externo advindo das universidades, maior é o grau de sucesso nas inovações e menor o índice de abandono de projetos. Para isso, o estudo utilizou dados quantitativos secundários obtidos por meio da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Os resultados demonstraram que o fortalecimento da relação entre o elo universidade-empresa podem inferir melhores capacidades de inovação de produtos ou processos nas empresas brasileiras, tornando-as mais competitivas e dinâmicas.

Palavras-chave: Inovação; Tríplice Hélice; Universidade; Pesquisa de Inovação Tecnológica.

1 INTRODUÇÃO

A turbulência do cenário mercadológico, regido pela hiperconectividade, globalização e pela competição das organizações, que lançam constantemente novos produtos, com qualidade e tecnologia, buscando satisfazer os desejos e necessidades dos consumidores, exige foco na inovação como uma competência estratégica.

Foi Schumpeter (1912) que concebeu a inovação como uma destruição criativa, capaz de movimentar melhores e novas combinações produtivas com o abandono de produtos e práticas antigas e obsoletas. Para os autores (CARAYANNIS; GONZALEZ, 2003; TIDD; BESSANT; PAVITT, 1997; 2008) a inovação é a chave para competir de forma bem-sucedida no mercado.

A diversidade de trocas e ideias advindas de relacionamentos entre os agentes externos (empresas, universidades, governo, centros de pesquisa, clientes, fornecedores e etc.), permite gerir fontes externas de conhecimento já existentes para renovar a organização de forma dinâmica, revelando mais do que uma tendência, mas uma nova perspectiva para as organizações (CHESBROUGH, 2012).

Neste contexto, buscar alianças estratégicas baseadas nas relações do modelo Tríplice Hélice pode ser o divisor entre o fracasso e o sucesso de uma organização. O modelo de Tríplice Hélice tem como objetivo fomentar a inovação com base na relação governo-universidade-Empresa (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995). Este modelo espiral de inovação, leva em consideração as múltiplas relações do processo de geração e disseminação do conhecimento. Cada Hélice é uma esfera institucional independente que opera através de fluxos de conhecimento, em cooperação e interdependência com as demais esferas (STAL; FUJINO, 2005).



Segundo a Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC (IBGE, 2016), no Brasil a cooperação para inovação é definida como a participação ativa da empresa em projetos conjuntos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com outra organização, seja empresa ou instituição. Ainda, a simples contratação de serviços de outra organização não é considerada cooperação, pois é necessário que exista colaboração verdadeiramente ativa com esta outra organização (IBGE, 2016).

Perante o exposto, o objetivo desta pesquisa foi verificar se os setores que mais inovaram no Brasil ou que mais depositaram patentes (IBGE, 2016), possuem um maior índice de cooperação com as universidades. Também, buscou-se compreender se quanto maior a busca de conhecimento externo advindo das universidades, maior é o grau de sucesso nas inovações e menor o índice de abandono de projetos. Para isso, o estudo utilizou dados quantitativos secundários obtidos por meio da PINTEC (IBGE, 2016), assim como dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2016).

Além desta introdução, o artigo apresenta: referencial teórico, inerente à inovação aberta, à Tríplice Hélice, à hélice universidade, às hipóteses do estudo; metodologia; análise e discussão dos resultados; e, considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Inovação aberta ou *open innovation*

Dado o cenário global, competitivo e dinâmico, as organizações encontram facilidade em competir por meio de associações ou cooperações (MAÇANEIRO; CHEROBIN, 2011). Por sua vez, conforme os autores, esta cooperação pode garantir vantagens para todos os envolvidos além de amenizar os riscos.

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2001), explorando recursos advindos de outras fontes, as organizações conseguem não apenas reduzir custos de entrada no mercado e de desenvolvimento tecnológico, mas o tempo de desenvolvimento de novos produtos. Essa abordagem, é conhecida como inovação aberta ou *open innovation* e consiste na utilização externa de conhecimento para agregar valor ao negócio, levando em consideração que grande parte das ações estratégicas advém de lugares fora dos limites organizacionais (CHESBROUGH, 2003).

Conforme estudos empíricos de Van der Meer (2007), identifica-se que, na fase de desenvolvimento do conceito do produto, as organizações buscam principalmente ideias por meio de contato com fornecedores, clientes, conferências, feiras e relações com institutos de pesquisa e universidades. Ainda segundo o autor, já na fase de desenvolvimento, as organizações realizam licenciamento de patentes e estabelecem parcerias de desenvolvimento em conjunto.

De acordo com Chesbrough (2012), a expansão dos relacionamentos por meio de parcerias tem sido uma das opções buscadas pelas organizações para facilitar as transações econômicas. Os projetos construídos em conjunto com as universidades e centros de pesquisa, podem gerar conhecimento e inovações que permitam aumentar a vantagem competitiva das organizações em relação aos seus concorrentes (MAÇANEIRO; CHEROBIN, 2011).

Contudo, cabe ressaltar que o conceito de cooperação em P&D, utilizado por Chesbrough e Schwartz (2007), significa qualquer relação de trabalho em conjunto entre dois ou mais agentes externos, com o objetivo de desenvolver e entregar produtos, serviços e



tecnologias. Neste contexto, a inovação aberta também reflete mudanças sociais e econômicas nos padrões de trabalho, bem como na forma de acessar talentos (SEVERO, 2013). Assim, as novas tecnologias comportam novas formas de colaboração e participação, sendo algo importante para a sobrevivência e o sucesso organizacional (SWANSON, 1994; AGARWAL; PRASAD, 1997; MOORE; BENBASAT, 1991; VENKATESH, et al., 2003; VON HIPPEL; VON KROGH, 2003).

2.2 Tríplice hélice

Em 1968, Sábato e Botana propuseram uma abordagem que ficaria conhecida como Triângulo de Sábato. Este modelo seria o resultado da ação coordenada de três elementos, que segundo os autores, eram fundamentais para o desenvolvimento social: o governo, a estrutura produtiva e a estrutura científica e tecnológica (SÁBATO; BOTANA, 1968).

Inspirado no modelo de Sábato e Botana, o conceito da Tríplice Hélice emergiu nos anos de 1990 proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (1995), mantendo a proposta de interação inicial entre os três elementos universidade-governo-empresa. Desde então, uma série de autores, incluindo Etzkowitz e Leydesdorff, desenvolveram estudos sobre o modelo Tríplice Hélice, no Brasil e no mundo, o que demonstra a importância do modelo e sua aplicação no fomento à inovação (INZELT, 2004; ETZKOWITZ; DE MELLO; ALMEIDA, 2005; MARQUES; CARAÇA; DIZ, 2006; JOHNSON, 2008; PARK; LEYDESDORFF, 2010; LU; ETZKOWITZ, 2008).

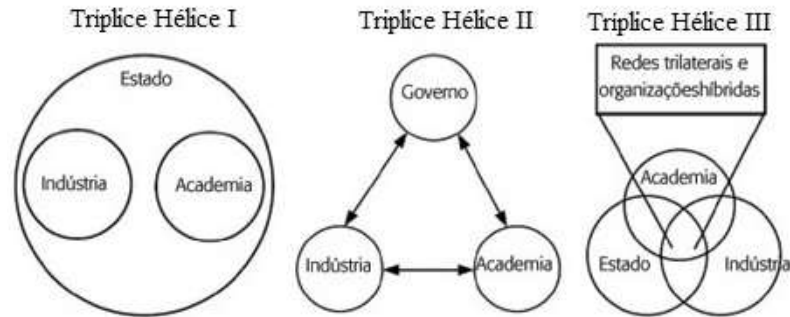
De acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (1995), o modelo da Tríplice Hélice coloca a universidade como instituição central do setor do conhecimento e promotora das relações entre o setor produtivo e o governo, levando a universidade a produzir novos conhecimentos, fomentar a inovação tecnológica e incorporar novas funções no desenvolvimento econômico, além das atividades cotidianas de ensino e pesquisa.

O conceito de Tríplice Hélice aborda a sobreposição de comunicações e expectativas que remodelam os arranjos institucionais entre universidade-governo-empresa (ETZKOWITZ, 2009). O autor ainda reforça em seus estudos a hipótese de que os sistemas da Tríplice Hélice permanecem em contínua transição e reconstrução, em uma sub dinâmica interativa em que cada esfera possa assumir o papel da outra, emergindo organizações híbridas nas interfaces.

Neste contexto, o modelo complexo de sobreposição das esferas e dinâmicas interativas, a Tríplice Hélice passou por uma evolução motivada por ideais incrementais, descritas no estudo de Etzkowitz e Leydesdorff (2000), conforme demonstra a Figura 1. De acordo com os autores, originalmente, a Tríplice Hélice I era um modelo estático que privilegiava o Estado e o sobrepunha à universidade e Indústria, em que a inovação era desencorajada, com pouca margem para iniciativas.



Figura 1: A evolução da Tríplice Hélice.



Fonte: Adaptado do modelo de Etzkowitz e Leydesdorff (2000).

A próxima evolução, conhecida como Tríplice Hélice II, adotava um modelo *laissez-faire* (livre mercado) com esferas institucionais separadas e fronteiras fortes atenuando o papel do governo e promovendo mais liberdade para as empresas agirem no mercado (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000). A Tríplice Hélice III trouxe então o modelo de iniciativas tri laterais entre empresa, governo e universidade que coloca as esferas sobrepostas, mostrando que pode haver atuação de uma esfera dentro da outra em uma sub dinâmica interativa, constituindo uma relação produtiva (ETZKOWITZ, 2003; 2009).

Por fim, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) complementam que a maioria dos países está tentando alcançar, de alguma forma, o modelo da Tríplice Hélice III fomentando um ambiente inovador formado por empresas, *spin-off* universitárias e iniciativas tri laterais de desenvolvimento econômico.

2.3 A hélice universidade

Ao compreender que a inovação é um processo interativo e cumulativo, vários estudos começaram a entender a cooperação como Sistemas de Inovação, ou seja, arranjos organizacionais mais evoluídos para promover as relações entre a Tríplice Hélice e, acima de tudo, encurtar as distâncias de conhecimento e inovação entre os diferentes contextos (FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 1985; SUTZ, 1997; ETZKOWITZ, 2004).

A relação do elo universidade-Empresa pode ser caracterizada como um arranjo entre instituições de diversas naturezas, com finalidades distintas umas das outras (PLONSKI, 1992). As organizações e os governos são dependentes das universidades, pois anseiam por respostas rápidas aos seus desafios, muitas vezes envolvendo atividades de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, bem como a sua transformação em soluções tangíveis, na forma de bens e serviços (PLONSKI, 1995).

O princípio organizacional da Tríplice Hélice, de acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2000), é a expectativa de que a universidade desempenhará a chamada terceira missão, ou seja, se mantém os papéis acadêmicos tradicionais da reprodução e extensão de conhecimento, mas também os coloca em uma dimensão maior, como parte de seu novo papel a promoção da inovação, fundamental no desenvolvimento econômico da sociedade. Coerentemente, a universidade é a hélice da fonte de novos conhecimentos e tecnologia e o principal gerador das economias baseadas no conhecimento (ETZKOWITZ, 2003).

Alguns estudos indicam a universidade como influência positiva na existência de



colaboração para com as organizações (MANSFIELD, 1995; AUDRETSCH; STEPHEN, 1996). No entanto, nesta relação de hélice universidade-empresa, geralmente são as empresas que buscam as universidades, pois imaginam encontrar na universidade a resolução de seus problemas tecnológicos, bem como a melhoria na qualidade de produtos e processos, sua modernização e aumento da competitividade (LIMA; FIALHO, 2001).

Para Stal e Fujino (2005) a sociedade geradora do conhecimento questiona o próprio conhecimento e sua gestão como foco para a atual sociedade, necessitando dialogar com as capacidades dinâmicas das organizações. Por sua vez, as empresas necessitam ser mais competitivas e ágeis para inovar, deste modo adquirindo conhecimentos técnicos advindos de cooperação com atores que alavanquem a geração e difusão de inovações. Através do registro de patentes e transferência de conhecimento tecnológico, as universidades também precisam estabelecer relação com o setor produtivo de modo que suas criações sejam aplicáveis e produzam benefícios a sociedade (IPIRANGA et al., 2010).

Em resumo, a Tríplice Hélice constrói uma relação entre governo-universidade-empresa mais eficiente, sendo a universidade a indutora das relações com as demais hélices (ETZKOWITZ, 2003). Noveli e Segatto (2012) reforçam este argumento defendendo que a cooperação entre a universidade e a empresa é fundamental para o desenvolvimento de inovações tecnológicas. Como contraponto, Marcovitch (1999) salienta que a universidade e o setor produtivo precisam encontrar a melhor forma de se relacionar entre si e sugere que é necessária a intervenção de agentes que ajudem a articular essa interface.

2.4 Hipóteses do estudo

Com base nos conceitos expostos, o estudo utilizou dados quantitativos, extraídos da PINTEC (IBGE, 2016), a qual possui sua referência metodológica baseada na terceira edição do Manual de Oslo (MANUAL DE OSLO, 2005), assim como no CIS (modelo *da Community Innovation Survey*, 2008), proposto pela Oficina Estatística da Comunidade Europeia, onde 15 países são filiados. A PINTEC, demonstra indicadores setoriais, nacionais e regionais das atividades de inovação tecnológica das organizações brasileiras e, é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Ainda, como fonte estratégica, limpeza e segmentação dos dados, a pesquisa também utilizou dados do INPI (2016). Sendo uma autarquia federal, o INPI é vinculado ao Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual para a indústria. Entre os serviços do INPI está a concessão de patentes. Periodicamente é divulgado o *Ranking* dos Depositantes Residentes através do Boletim de propriedade industrial (INPI, 2016). Este *ranking* demonstra os 50 maiores depositantes residentes, além de uma agregação dos dados pela natureza jurídica do depositante.

Finalmente, esta pesquisa objetivou verificar se os setores que mais inovam no Brasil ou que mais depositaram patentes, possuem um maior índice de cooperação com as universidades. Também, buscou-se compreender se quanto maior a busca de conhecimento externo advindo das universidades, maior é o grau de sucesso nas inovações e menor o índice de abandono de projetos. Para tanto, este estudo apresenta as seguintes hipóteses de pesquisa:

H1- Os segmentos das empresas que mais inovam no Brasil, possuem maior índice



de cooperação com as universidades, comparado aos demais segmentos da PINTEC;

H2 - Quanto mais fonte externa de informação empregada nas empresas advindas de universidades, maiores são os índices de inovação;

H3 - O percentual de abandono de projetos de inovação no Brasil é menor dentro dos segmentos das empresas que mais inovam.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo é classificado como descritivo uma vez que busca compreender a relação de cooperação do elo universidade-empresa nos processos de inovação de produto e processos das empresas que mais inovam, ou que mais depositam patentes no Brasil. Segundo Gil (1999), as pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

No que tange ao delineamento, o estudo caracteriza-se como uma pesquisa documental de corte transversal, com a utilização de dados quantitativos secundários obtidos através da Pesquisa de Inovação Tecnológica (IBGE, 2016), assim como dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2016), constituindo assim, relatórios pertencentes a órgãos públicos, isentos de qualquer tratamento analítico (GIL, 1999). Como aborda Malhotra (2001), dados secundários são aqueles coletados com objetivos diferentes do problema analisado.

A coleta dos dados do *ranking* do INPI foi efetuada em 11 de janeiro de 2016 e os depositantes residentes foram identificados e agrupados a partir da raiz do CNPJ. Já os dados utilizados nesta pesquisa, foram extraídos de forma *on-line* pelos pesquisadores no mês de junho de 2017 na PINTEC (IBGE, 2016) e no INPI (2016). Na sequência foram tabulados e analisados com auxílio do *software Microsoft® Excel* (MS-Excel) 2013.

Em relação ao foco da análise, a pesquisa parte do pressuposto de que é possível identificar determinadas relações entre as empresas que mais inovam no Brasil e a hélice universidade (modelo de Tríplice Hélice). Para tanto, pretendeu-se analisar as variáveis presentes no amplo contexto dos dados existentes da PINTEC (IBGE, 2016), os quais permitem realizar inferências quanto ao objeto de estudo, utilizando técnicas de mineração. As variáveis utilizadas foram: i) percentual de empresas que inovaram; ii) percentual de projetos abandonados; iii) relação de cooperação com outras organizações por grau de importância de parceria; iv) cooperação com outras organizações por objeto da cooperação; e, v) fonte externa de informação empregada e o grau de importância.

Neste cenário, por meio do Boletim mensal de propriedade industrial do INPI (2016), foram selecionadas as 10 empresas do Brasil que mais depositaram patentes de inovação, denominadas neste estudo como as empresas que mais inovam no Brasil. Por conseguinte, estas empresas foram organizadas conforme o segmento de atuação com base na PINTEC (IBGE, 2016), a fim de possibilitar o cruzamento e checagem dos dados desta pesquisa, conforme o Quadro 1. Neste *ranking*, foram excluídos os depositantes de natureza pessoa física, institutos de pesquisa e universidades.



Quadro 1: As 10 empresas do Brasil que mais depositaram Patentes de Invenção e seus segmentos

Posição	Empresa	Segmento
1	WHIRLPOOL S.A.	Fabricação de eletrodomésticos
5	PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS	Indústrias extrativas
9	VALE S.A	Indústrias extrativas
14	OKI BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS E TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO S.A.	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
22	ROBERT BOSCH LTDA.	Fabricação de máquinas e equipamentos
26	MAHLE METAL LEVE S.A.	Fabricação de peças e acessórios para veículos
29	FIBRIA CELULOSE S.A	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
31	CYMBO INDUSTRIA QUIMICA DE PRODUTOS NATURAIS LTDA – ME	Fabricação de produtos químicos orgânicos
34	CNH LATIN AMERICA LTDA	Fabricação de máquinas e equipamentos
37	SAMSUNG ELETRÔNICA DA AMAZÔNIA LTDA.	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos

Fonte: Adaptado de IBGE (2016) e INPI (2016).

A partir do *ranking* das empresas, foi possível selecionar 7 segmentos: i) fabricação de eletrodomésticos; ii) indústrias extrativas; iii) fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos; iv) fabricação de máquinas e equipamentos; v) fabricação de peças e acessórios para veículos; vi) fabricação de celulose, papel e produtos de papel; e, vii) fabricação de produtos químicos orgânicos. Sob a ótica destes segmentos foram realizados comparativos e cruzamentos com os demais setores da PINTEC, a fim de encontrar respostas que testassem as hipóteses deste estudo.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como escopo desta pesquisa, foram utilizados dados da PINTEC (IBGE, 2016), a qual disponibiliza informações sobre as empresas que realizaram inovação de produto e/ou processo no triênio 2012-2014, e do Boletim mensal de propriedade industrial do INPI (2016), que traz o *ranking* dos depositantes residentes no ano de 2015.

Através da análise das informações, do universo de 132.529 empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas, 47.693 empresas implementaram produtos ou processos novos ou significativamente aprimorados, representando uma taxa geral de inovação de 36,0% (IBGE, 2016). Ainda, do universo de empresas pesquisadas, 3% iniciaram projetos de inovação, mas abandonaram no decorrer do caminho. Posteriormente foram avaliadas as informações relacionadas aos 7 segmentos das 10 empresas que mais depositaram patentes no último período no Brasil, a fim de checar as hipóteses, conforme dados analisados.

Os indicadores de informação para inovação contidos na PINTEC (IBGE, 2016), se reportam ao percentual de empresas atribuindo importância alta, média e baixa ou não relevante para as variáveis: relação de cooperação com outras organizações por grau de



importância de parceria e fonte externa de informação empregada e o grau de importância. A fim de conferir relevância para os indicadores destas duas variáveis, foram somados os resultados de alta e média importância para a discussão dos resultados.

4.1 As organizações que inovam no Brasil e a cooperação com as universidades

A hipótese H1 visou verificar se os 7 segmentos das empresas que mais depositaram patentes no Brasil cooperam mais com universidades do que os demais segmentos. Para esta análise, foram utilizados dados comparativos de diferentes formas de cooperação com outras organizações (clientes ou consumidores, fornecedores, concorrentes, outra empresa do grupo, empresas de consultoria, universidades e institutos de pesquisa, centros de capacitação profissional e assistência técnica e instituições de testes, ensaios e certificações) verificando-se o nível de cooperação entre os segmentos da PINTEC (IBGE, 2016) e os diferentes tipos de organizações.

Os resultados demonstraram que 15% das empresas que inovaram buscaram cooperação com outras organizações. Analisando os 7 segmentos, o percentual sobe para 17%, o que sugere que estes segmentos buscam mais cooperação com outras organizações, incluindo universidades, reforçando os pressupostos teóricos de Chesbrough (2012), que relata a importância dos relacionamentos entre a organização e agentes externos (empresas, universidades, governo, centros de pesquisa, clientes e fornecedores), bem como de Maçaneiro e Cherobin (2011), que sugere que as organizações encontram maior facilidade em competir por meio de associações ou cooperações.

Quando considerada somente a cooperação com universidades, 27% das empresas conferem relevância para esta parceria, já na análise dos 7 segmentos o percentual aumenta para 32%. Este resultado corrobora com os estudos de Etzkowitz e Leydesdorff (2000), demonstrando a relevância da universidade como propulsora da inovação, principalmente para as empresas dos 7 segmentos que apresentam um percentual de relevância mais alto para esta parceria.

Ao se avaliar os segmentos individualmente, 3 dos 7 segmentos conferem relevância para a cooperação com universidades, maior do que a média de 27%, com destaque para “Indústrias Extrativas”, com 62%, e “Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos”, com 48%. O segmento de “Fabricação de produtos químicos orgânicos” também ficou acima da média, com 34%.

As empresas que buscam cooperação com outras organizações conferem maior relevância em se aliar respectivamente a fornecedores, clientes e consumidores, instituições de testes, ensaios e certificações, empresas de consultoria, centros de capacitação profissional e somente depois com universidades e institutos de pesquisa, ou seja, a universidade é a 6ª organização mais importante, dos 8 tipos de organizações citados pela PINTEC (IBGE, 2016). Ao se analisar os 7 segmentos juntos, a universidade é a 3ª tipologia de organização mais relevante preconizada no estudo.

Nesse contexto, a tabela 1 apresenta as informações relacionadas aos 7 segmentos das 10 empresas que mais depositaram patentes no último período no Brasil.



Tabela 1 – Empresas que inovaram em relação à cooperação com outras organizações e fonte externa de informação empregada

Atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados	Total	% de Empresas que inovaram	% de Projetos Abandona dos	Com relações de cooperação com outras organizações, por grau de importância da parceria				cooperação com outras organizações, por objeto da cooperação		Fonte externa de informação empregada e grau de importância				
				Total	Universidades e institutos de pesquisa			Universidades ou institutos de pesquisa		Universidades ou outros centros de ensino superior				
					Alta	Mé di a	Baixa ou não relevan te	% Relevânci a	P&D e ensaios para testes de produto	Outras atividades de cooperação	Alta	Média	Baixa ou não relevan te	% Relevânci a
Total	#####	36%	3%	#####	1 098	####	5 361	27%	1 882	1 551	#####	#####	#####	17%
Indústrias extrativas	#####	42%	6%	57	25	10	22	62%	11	29	70	183	885	22%
Indústrias de transformação	#####	36%	3%	#####	874	####	4 638	24%	1 394	1 123	#####	#####	#####	16%
Fabricação de celulose, papel e produtos de p	647	30%	2%	59	10	2	47	21%	16	11	10	24	612	5%
Fabricação de produtos químicos orgânicos	77	40%	7%	32	4	7	21	34%	19	5	11	14	51	33%
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	#####	68%	1%	317	117	36	164	48%	155	107	#####	99	789	25%
Fabricação de eletrodomésticos	66	30%	4%	22	1	4	16	25%	4	7	3	8	54	17%
Fabricação de máquinas e equipamentos	#####	40%	2%	439	41	55	343	22%	89	56	91	#####	2 354	11%
Fabricação de peças e acessórios para veícul	716	46%	1%	152	4	12	136	10%	20	14	#####	51	538	25%

Fonte: Adaptado de IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (2016).



Quando se verifica os três segmentos que dão importância acima da média para a universidade, ressalta-se que para o segmento “Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos” a universidade é a 3ª organização mais importante para buscar cooperação, ficando atrás de “Clientes ou consumidores” e “Fornecedores”. Já para “Fabricação de produtos químicos orgânicos” a universidade é a 3ª mais relevante na busca de cooperação, também ficando atrás de “Clientes ou consumidores” e “Fornecedores”. Por fim, para o segmento de Indústrias extrativas a universidade aparece como 6ª mais importante para a busca de cooperação.

Segmentando a análise das relações de cooperação das empresas com as universidades, quanto ao objeto da cooperação, a média de cooperação em “P&D e ensaios para testes de produto” é de 26% das empresas, já para os 7 segmentos, 29%, demonstrando o conceito de cooperação em P&D com universidades e outros agentes externos, abordado por Chesbrough e Schwartz (2007), com o objetivo de desenvolver e entregar produtos, serviços e tecnologias.

Ao testar os resultados relacionados a hipótese H1, foi possível inferir que os 7 segmentos das empresas que mais depositaram patentes, ou inovaram no Brasil cooperam mais com universidades do que os demais segmentos, confirmando a hipótese e reforçando o modelo da Tríplice Hélice proposta por Etzkowitz e Leydesdorff (1995), que coloca a universidade como instituição central do setor do conhecimento e fomento à inovação. Todavia, se analisados de forma individual, apenas 3 segmentos possuem índices acima da média de 27%.

4.2 A importância das universidades como fonte externa de informação

A fim de se obter mais orientação e inspiração para projetos de inovação, as empresas buscam diferentes fontes de informação (CHESBROUGH, 2003; VAN DER MEER, 2007; STAL E FUJINO, 2005). Deste modo, é importante avaliar os indicadores das diferentes fontes de informação relacionadas no relatório da PINTEC (IBGE, 2016) a fim de compreender a importância das universidades neste contexto.

De acordo com o IBGE (2016), as empresas que estão em processo de implementação de inovação de produtos e/ou processos tendem a buscar de forma mais intensa informações advindas de instituições de produção de conhecimento tecnológico, incluindo universidades, enquanto as empresas em processo de incorporação de tecnologias tendem a buscar este conhecimento com fornecedores, clientes ou concorrentes.

Neste contexto, a hipótese H2 objetivou identificar a importância da universidade como fornecedora de informações (ETZKOWITZ, 2003; CHESBROUGH, 2012) para os segmentos das empresas que mais inovam no Brasil. Para esta análise, foram utilizados dados comparativos de 12 fontes externas de informação (clientes ou consumidores, fornecedores, concorrentes, outra empresa do grupo, empresas de consultoria, universidades e institutos de pesquisa, centros de capacitação profissional e assistência técnica e instituições de testes, ensaios e certificações) para a identificação da importância das informações advindas de universidades para as empresas (IBGE, 2016).

Das 12 fontes externas de informação citadas na pesquisa, as universidades representam 17% no nível de importância para as empresas, à frente apenas de “Outras empresas do grupo”, com 6%. Entretanto, quando se avalia a importância da universidade como fonte de informação para as empresas dos 7 segmentos, o percentual médio sobe para 20%, indicando que estes 7 segmentos cooperam mais com as universidades, corroborando



com a pesquisa de Etzkowitz (2003) que coloca a universidade como fonte de novos conhecimentos e tecnologias, além de geradora das economias baseadas no conhecimento.

Ao analisar os dados dos segmentos de forma individual, no que tange a sua relevância, pode-se destacar, “Fabricação de produtos químicos orgânicos” com 33%, “Fabricação de peças e acessórios para veículos” com 25% de relevância, e a “Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos” também com 25%. Estes 3 segmentos creditam relevância muito acima da média (17%) para as universidades como fonte externa de informação ou geração de conhecimento.

Etzkowitz e Leydesdorff (2000) colocam a universidade como indutora das relações com as demais hélices, argumento este, reforçado por Noveli e Segatto (2012) que defendem a cooperação entre universidade e empresa como fundamental para o desenvolvimento de inovações tecnológicas. Avaliando os resultados deste estudo identificou-se que a participação da universidade como fonte externa de informação é maior nas empresas que mais inovam no Brasil, portanto pode-se inferir que quanto mais fonte externa de informação empregada nas empresas advindas de universidades, maiores são os índices de inovação, confirmando-se a hipótese H2.

4.3 A relação entre a cooperação com universidades e o abandono de projetos

Ressaltando que nem todo esforço inovativo é bem-sucedido, a PINTEC (IBGE, 2016) fornece dados sobre a existência de projetos de inovação abandonados antes de sua implementação ou incompletos ao final do período em análise. A partir deste contexto, a hipótese H3 visou identificar a relação entre a cooperação com as universidades e o abandono de projetos.

Do total de empresas pesquisadas, 36% realizaram inovações, percentual que aumenta para 42% ao analisar apenas os 7 segmentos das empresas que mais inovam no Brasil. Ao verificar-se a média de projetos abandonados com relação ao total de empresas, 3% abandonaram ou não completaram algum projeto de inovação durante o ciclo da pesquisa, resultado que se mantém para os 7 segmentos.

Observando individualmente os 7 segmentos, o percentual médio de abandono de projetos se mantém em 3%, todavia, levando-se em consideração que percentualmente a quantidade de empresas destes segmentos é maior do que a média e o percentual de abandono é igual, pode-se inferir que as empresas destes 7 segmentos abandonam menos projetos, portanto, a hipótese H3 foi confirmada no estudo.

Neste contexto, pode-se afirmar que as três hipóteses propostas neste estudo foram confirmadas, conforme o Quadro 2, e estão alinhadas com os estudos sobre a Tríplice Hélice e a importância da cooperação entre universidade e empresas no desenvolvimento de inovações (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995; ETZKOWITZ; DE MELLO; ALMEIDA, 2005; PARK; LEYDESDORFF, 2010; LU; ETZKOWITZ, 2008).



Tabela 2 – Hipóteses do estudo

Hipótese	Situação
H1- Os segmentos das empresas que mais inovam no Brasil possuem maior índice de cooperação com as universidades, comparado aos demais segmentos da PINTEC.	Confirmada
H2 - Quanto mais fonte externa de informação empregada nas empresas advindas de universidades, maiores são os índices de inovação.	Confirmada
H3 - O percentual de abandono de projetos de inovação no Brasil é menor dentro dos segmentos das empresas que mais inovam.	Confirmada

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca por uma maior e mais completa clareza da relação entre o elo universidade-empresa, este estudo pode evidenciar que quanto mais fonte externa de informação empregada nas organizações advindas de universidades, maiores serão os índices de inovação. Neste sentido, analisando os dados dos segmentos das empresas que mais inovam no Brasil, destaca-se um grau de cooperação com as universidades maior se comparado aos demais segmentos da PINTEC (IBGE, 2016). Para tanto, pode-se inferir que esta relação está diretamente ligada ao sucesso das inovações, além de reduzir os percentuais de abandono de projetos.

Com base nos resultados encontrados, ressalta-se que quanto maior for o envolvimento entre o elo universidade-empresa, maiores serão os ganhos para os projetos de inovação, independentemente de sua natureza. Nesta aliança, ao passo que a universidade como fonte geradora de conhecimento consegue disseminar de forma prática seus achados, as organizações encontram estímulo e renovação para que possam se manter competitivas e dinâmicas num mercado exigente. Achados estes que corroboram com os estudos de Etzkowitz e Leydesdorff (2000), os quais elencam a importância do envolvimento do elo universidade-Empresa.

Na relação de Tríplice Hélice, embora a hélice governo não foi analisada, ressalta-se que podem direcionar de forma mais segura e assertiva, os recursos de fomento a pesquisas que estimulem os arranjos entre as universidades e as empresas. É importante ainda, enfatizar que a relação entre os três elos é de fundamental importância, uma vez que os governos financiam grande parte dos projetos inovativos existentes no mercado.

No que tange as limitações do estudo está atrelada as 10 empresas ranqueadas como mais inovadoras do Brasil e suas práticas de cooperação com as universidades, utilizando-se somente dados ligados aos seus segmentos de atuação. Juntamente com a falta de comparativos com estudos de mesma natureza que utilizaram dados secundários da PINTEC. Nesse sentido, sugere-se que estudos futuros por meio de pesquisas empíricas e comparativas, avaliado outros setores de atuação, regiões, bem como os agentes inerentes ao processo de cooperação entre universidade-empresa-governo. Contudo, apesar dos resultados encontrados terem permitido confirmar as hipóteses propostas inicialmente, recomenda-se que a hipótese H3, seja mais aprofundada, para comprovar a relevância das inferências realizadas.



REFERÊNCIAS

- AGARWAL, R.; PRASAD, J. The role of innovation characteristics and perceived voluntariness in the acceptance of information technologies. **Decision Sciences**, v. 28, n. 3, p. 557-582, 1997.
- AUDRETSCH, D.B.; STEPHAN, P. E. Company-scientist locational links: the case of biotechnology. **American Economic Review**, v.86, p. 641-652, 1996
- CARAYANNIS, E. G.; GONZALEZ. E. Creativity and innovation = competitiveness? When, how and why. **The International Handbook on Innovation**, n. Part VIII, 2003.
- CHESBROUGH, H. The logic of open innovation: managing intellectual property. **California Management Review**, v. 45, n. 3, p. 33-58, 2003.
- CHESBROUGH, H; SCHWARTZ, K. Innovating business models with co-development partnerships. **Research Technology Management**, v. 50, n. 1, p. 55-59, 2007.
- CHESBROUGH, H. Open innovation: Where we've been and where we're going. **Research-Technology Management**, v. 55, n. 4, p. 20-27, 2012.
- ETZKOWITZ, H. Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. **Social Science Information**, v. 42, n. 3, p. 293-337, 2003.
- ETZKOWITZ, H. The evolution of the entrepreneurial university. **International Journal of Technology and Globalisation**, v. 1, n. 1, p. 64-77, 2004.
- ETZKOWITZ, H. **Hélice Tríplice: Universidade-Indústria-Governo: Inovação em Movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.
- ETZKOWITZ, H; LEYDESDORFF, L. **Universities and the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations**. Amsterdam: University of Amsterdam, 1995.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, p. 109-123, 2000.
- ETZKOWITZ, H.; DE MELLO, J. M. C.; ALMEIDA, M. Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. **Research Policy**, v. 34, p. 411-424, 2005.
- FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance**. Lessons from Japan. London: Pinter Publishers, 1987.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.



INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Boletim mensal de propriedade industrial: estatísticas preliminares. Presidência. Assessoria de Assuntos Econômicos (AECON), v. 1, n.1 Rio de Janeiro: INPI, 2016.

INZELT, A. The evolution of university–industry–government relationships during transition. **Research Policy**, v. 33, p. 975-995, 2004.

IPIRANGA, A. S. R.; DE FREITAS, A. A. F.; PAIVA, T. A. O empreendedorismo acadêmico no contexto da interação universidade-empresa-governo. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 8, n. 4, 2010.

JOHNSON, W. H. A. Roles, resources and benefits of intermediate organizations supporting triple helix collaborative R&D: The case of Precarn. **Technovation**, v. 28, p. 495-505, 2008.

LIMA, I. A.; FIALHO, F. A. P. A cooperação universidade-empresa como instrumento de desenvolvimento tecnológico. In XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. **Anais do Cobenge 2001**. Porto Alegre: Abenges, 2001.

LU, L.; ETZKOWITZ, H. Strategic challenges for creating knowledge-based innovation in China: Transforming triple helix university-government-industry relations. **Journal of Technology Management in China**. v. 3, n. 1, p. 5-11, 2008.

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

MANUAL DE OSLO. **The measurement of scientific and technological activities**. 2005.

MARCOVITCH, J. A cooperação da universidade moderna com o setor empresarial. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 13-17, 1999.

MARQUES, J. P. C.; CARAÇA, J. M. G.; DIZ, H. How can university–industry–government interactions change the innovation scenario in Portugal?—the case of the University of Coimbra. **Technovation**, v. 26, p. 534-542, 2006.

MOORE, G. C.; BENBASAT, I. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. **Information Systems Research**, v. 2, n. 3, p. 192-222, 1991.

MAÇANEIRO, M.B.; CHEROBIM, A. P. M. S. Fontes de financiamento à inovação: incentivos e óbices às micro e pequenas empresas. Estudo de casos múltiplos no estado do Paraná. **Revista Organizações e Sociedade**, v. 18, n. 56, p. 57-75, 2011.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



MANSFIELD, E. Academic research underlying industrial innovations: sources, characteristics, and financing. **Review of Economics and Statistics**, v.77, p. 55-65, 1995.

NOVELI, M.; SEGATTO, A. P. Processo de cooperação Universidade-Empresa para a inovação tecnológica em um parque tecnológico: evidências empíricas e proposição de um modelo conceitual. **Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n. 1, p. 81-105, jan./mar. 2012.

PARK, H. W.; LEYDESDORFF, L. Longitudinal trends in networks of university–industry–government relations in South Korea: The role of programmatic incentives. **Research Policy** v. 39, p. 640-649, 2010.

PINTEC. Pesquisa de inovação: 2014. IBGE, Coordenação de Indústria. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

PLONSKI, G. A. Prefacio a La Cooperación Empresa-universidade Iberoamérica, In: Cooperación empresauniversidade en Iberoamérica. São Paulo: CYTED. **Anais...** São Paulo, 1992.

PLONSKI, G. A. Cooperação Empresa-Universidade na Ibero – América: estágio atual e perspectivas. **Revista de Administração**, v. 30, n. 2, p. 65-74, 1995.

SÁBATO, J.; BOTANA, N. La ciência y la tecnologia em el desarrollo futuro da America Latina. **Revista de la Integracion**, p. 15-26, nov. 1968.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**. 1. ed. Harvard University Press, Cambridge, 1912.

SEVERO, E. A. **Inovação e sustentabilidade ambiental nas empresas do arranjo produtivo local metalomecânico automotivo da serra gaúcha**. Caxias do Sul: UCS, 2013. Tese (Doutorado em Administração) Centro de Ciências em Administração, Universidade de Caxias do Sul, 2013.

STAL, E; FUJINO, A. As Relações Universidade-Empresa no Brasil sob a ótica da Lei de Inovação. **Revista de Administração e Inovação**. v. 2, n. 1, p. 5-19, 2005.

SWANSON, E. B. Information systems innovation among organizations. **Management Science**, v. 40, n. 9, p. 1069-1092, 1994.

SUTZ, J. **Innovación y desarrollo em América Latina**. Caracas: Nueva Sociedad, 1997.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation**: integrating technological, market and organizational change. West Sussex: John Wiley & Sons, 1997.

TIDD, J; BESSANT, J; PAVITT, K. **Managing innovation**: integrating technological, market and organizational change. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2001.



TIDD, J; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VAN DER MEER, H. Open innovation – the dutch treat: challenges in thinking in business models. **Creativity and Innovation Management**, v. 16, n. 2, p. 192-202, 2007.

VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D. User acceptance of information technology: toward a unified view. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003.

VON HIPPEL, E.; BENBASAT, G. Open source software and the private-collective innovation model: issues for organization science. **Organization Science**, v. 14, n. 2, p. 209-223, 2003.