

INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: CAMINHOS PARA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

UNIVERSITY-FIRM INTERACTION: PATHS TO FEDERAL NETWORK OF TECHNOLOGICAL EDUCATION

Francisco José Casarim Rapchan¹; Úrsula Maruyama²; Araken Alves de Lima³

¹Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação - PPGPII

Diretoria de Extensão Tecnológica – IFES – Vitória/ES – Brasil

chicorapchan@gmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação – PPGCI (IBICT/UFRJ)

Departamento de Administração – CEFET/RJ – Rio de Janeiro/RJ – Brasil

maruyama.academic@hotmail.com

³Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação – PPGPII

Diretoria de Cooperação para o Desenvolvimento – INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

araken@inpi.gov.br

Resumo

Esse artigo busca analisar aspectos da relação entre as diversas abordagens teóricas sobre a interação universidades-empresas, no âmbito dos membros da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) e sua possível contribuição para a inovação no Brasil. A pesquisa bibliográfica e documental de cunho qualitativo, histórico-metodológico baseou-se nos Relatórios FORMICT (Formulário das Instituições Científicas e Tecnológicas) ano-base 2009 – 2014. Esta análise foi feita por meio da interação Universidade – Empresa, com enfoque na importância de sua contribuição e da função catalisadora exercida, mais recentemente, pelos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), da RFEPCT. Os resultados indicam que embora haja um relativo empenho da Rede Federal na formação de redes e na aproximação com as empresas em busca de desenvolvimento de inovações, ainda há um longo caminho a ser percorrido principalmente na participação em redes de colaboração.

Palavras-chave: universidade-empresa, empreendedorismo, núcleos de inovação tecnológica, educação tecnológica.

Abstract

This article aims to analyze various aspects regarding theoretical university-firm interaction approach, particularly the members of Federal Network Professional Education, Science and Technology (RFEPCT) and its potential contribution to innovation in Brazil. This documentary research of

qualitative approach was based on FORMICT Reports (Form of Scientific and Technological Institutions) base year 2009 - 2014. This analysis was conducted through the University–Firm interaction, focusing on the importance of their contribution and the catalytic role deployed most recently by Technological Innovation Centers (NITs), RFEPCT. The results indicate although there is a relative commitment of RFEPCT on networking and bringing companies seeking for innovation development, there is still a long way to go especially concerning in collaborative networks.

Key-words: university-firm, entrepreneurship, technological innovation centers, technological education.

1. Introdução

As universidades passam a ser reconhecidas cada vez mais como peças-chave nos sistemas de inovação, por meio de sua participação ativa no processo de produção do conhecimento para inovação. No entanto, pesquisas acerca da interação universidade-empresa (U-E) no Brasil ainda são incipientes e abrem um amplo campo para discussão e pesquisa, permitindo a realização de estudos em diferentes dimensões, ao focalizar as interações U-E seja no SNI brasileiro como um todo, seja com recortes regionais.

A importância dos serviços como interação universidade-empresa parece estar em acordo com os resultados encontrados em Cassiolato, Rapini e Bittencourt (2007), onde os autores, ao analisar a relação universidade-empresa no sistema nacional de inovação brasileiro concluem que:

[...] as universidades e instituições de pesquisa brasileiras são potencialmente capazes de contribuir para a solução de problemas técnicos e em avanços tecnológicos na indústria, sendo importante não apenas a existência de mecanismos efetivos e eficientes de interação com o setor produtivo, como também a demanda pelos mesmos por parte das empresas. A interação com universidades e instituições de pesquisa pode ser inserida como um mecanismo capaz de fomentar a aquisição de insumos intangíveis fundamentais para a geração e desenvolvimento de tecnologias internamente. (CASSIOLATO et al, 2007, p. 69).

Os membros desta Rede Federal têm galgado desde 2008 o status de Universidade Tecnológica que somado à sua trajetória histórica centenária de escola de formação técnica, leva a uma complexa estrutura organizacional a se torna um arranjo educacional inovador: uma instituição fortemente multicampi, de educação verticalizada (do ensino de formação básica à pós-graduação lato sensu), comprometida, por sua lei de criação, com a pesquisa tecnológica aplicada e o estímulo do empreendedorismo e dos arranjos produtivos locais (PACHECO, 2011).

A inserção dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), o fomento à incubadoras, que por sua vez incentivam *start ups* de origem acadêmica na interação universidade-empresa são importantes elementos deste cenário que será analisado por meio desta pesquisa teórica-conceitual nas perspectivas da literatura internacional e nacional. Para corroborar, a análise de indicadores

obtidos por meio do FORMICT (Formulário das Instituições Científicas e Tecnológicas) ano-base 2009 – 2014, será o ‘pano de fundo’ para o contexto nacional.

Embora as abordagens da inovação aberta, da Hélice Tripla e de Sistema Nacional de Inovação não sejam exatamente harmônicas entre si, parecem convergir com as funções que os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), das universidades parecem pretender desempenhar: relacionar as atividades de ensino, pesquisa e extensão com as demandas, especialmente as advindas das empresas.

2. Abordagens da relação universidade-empresa

Conforme os termos do Manual de Oslo (OECD, 2005), uma inovação é a ‘implementação de um produto, serviço ou processo novo ou melhorado significativamente nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas’. A inovação pode ainda ser definida como a implementação de ideias criativas dentro de uma organização em que os recursos para as atividades inovadoras estão não apenas incorporados nas competências dos indivíduos, mas também presente nos processos organizacionais da empresa (MIRANDA e FIGUEIREDO, 2010).

Para ser sistemático e maduro, esse processo precisaria de um ambiente estimulante e catalisador das competências e das iniciativas dos vários atores que atuassem no processo criativo que, mesmo segundo lógicas e prioridades distintas, poderiam trabalhar cooperativamente. Assim, um aspecto essencial para o desenvolvimento tecnológico e a inovação é a exploração da vocação complementar observada na relação universidade-empresa (TIGRE, 2008).

A interação potencial entre universidades e institutos de pesquisa públicos numa região ou país é um fator crítico para influenciar as estratégias de inovação das multinacionais, ambas em relação à educação e ao treinamento de uma gama de trabalhadores do conhecimento altamente habilidosos ou na relação para atender as necessidades de P&D por meio de ligações universidade-empresa (BRITTO et al, 2015; LEMOS & CARIO, 2015).

A seguir, apresentamos conceitos clássicos sobre a relação Universidade – Empresa (U-E), conforme três abordagens amplamente conhecidas: Inovação Aberta (IA), Tríplice Hélice (TH), e Sistema Nacional de Inovação (SNI).

3. A relação EU na abordagem da inovação aberta

O processo de inovação tem se tornado cada vez mais caracterizado por atividades em redes de cooperação, levando ao envolvimento e à participação interativa de múltiplos atores, tais como governos, empresas, universidades e usuários. Muitos estudos têm mostrado a importância desses modelos de inovação aberta em detrimento de modelos fechados (CHESBROUGH, 2003).

Gassmann, Enkel e Chesbrough (2009) resumem os três principais processos que podem ser diferenciados em termos de como fazer a inovação aberta: (i) *outside-in*: o processo de fora para dentro reflete a experiência das empresas em perceber que o *locus* de criação de conhecimento não é, necessariamente, igual *locus* da inovação; (ii) *inside-out*: transferir ideias da empresa para o ambiente externo através de transferência de know-how, licenciando de propriedade intelectual, comercialização de tecnologias próprias em novos mercados (*cross-innovation*), *spin-offs*, etc.; (iii) *coupled*: refere-se à co-criação com parceiros através de alianças de cooperação, combinado *outside-in* (para adquirir conhecimento externo) com o *inside-out* (para levar suas ideias para o mercado). Esses processos, tanto os que levam à inovação aberta quanto os que definem o como fazê-la, devem favorecer a participação das organizações em redes bem como a criação e o aperfeiçoamento de práticas para a inovação internamente, estabelecendo suas competências de forma sustentável.

Os preceitos da inovação aberta, em especial os três conjuntos de processos apresentados, parecem ser ferramentas úteis para os Núcleos de Inovação Tecnológica utilizarem em sua interação com as empresas, em especial conjunto de processos para a co-criação com parceiros através de alianças de cooperação – *coupled*. A combinação para adquirir conhecimentos externos (*outside-in*) advindo das empresas e da sociedade em geral com o levar as invenções para as empresas e assim para o mercado (*inside-out*) gerando inovação parece um caminho a ser modelado pelos NITs.

4. A relação universidade-empresa na abordagem da Hélice Tripla

Um outro ponto de vista, também amplamente difundido e adotado como abordagem na área de inovação é o elaborado por Leydesdorff e Etzkowitz (1998) que propõem a metáfora da Hélice Tripla como modelo de uma rede constituída a partir da cooperação entre os três principais atores do processo de inovação: a academia, a indústria e o governo. A Hélice Tripla é um modelo espiral que leva em consideração as relações em diferentes estágios do processo de geração e disseminação do conhecimento, fornecendo um caminho para melhorar as condições para a inovação na sociedade baseada no conhecimento.

Para pesquisadores como Guerrero e Urbano (2012), vários estudos têm tentado conceituar Universidade Empreendedora, mas ainda não há um consenso sobre o uso de uma definição específica. Para alguns que concordam com os autores supracitados, a universidade empreendedora é caracterizada como aquela que implementa de forma sistemática várias estratégias institucionais para trabalhar em conjunto com o governo e as indústrias com o objetivo de facilitar a geração e exploração de conhecimento tecnológico para a inovação.

O autor da *Triple Helix* (Hélice Tripla), Etzkowitz (2004) estudou dados de diversos países, dentre eles EUA, Suécia, Brasil, Itália, Portugal e Dinamarca para propor uma trajetória de evolução para a Universidade Empreendedora. Como resultado, o autor identifica o modelo de relação acadêmico e empresarial brasileiro como uma síntese dos modelos norte americano e europeu

A criação das incubadoras acadêmicas no Brasil com um formato organizacional semelhante às encontradas nas universidades americanas e europeias: com o intuito de servir como instrumento para conectar a pesquisa acadêmica às atividades econômicas. Etzkowitz (2002) considera a consultoria um mecanismo extremamente importante para a interação entre a academia e as empresas, pois representa a base sobre a qual pode ser estabelecida outras formas de relações universidade-empresa.

5. A relação universidade-empresa na abordagem de Sistema Nacional de Inovação

Cassiolato e Lastres (2005), renomados pesquisadores na área de inovação no Brasil creditam as primeiras definições de Sistema Nacional de Inovação – SNI, aos trabalhos de Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson (1993). Conforme o conceito de SNI, a capacidade inovativa de um país, região ou setor é vista como resultado das relações entre os atores econômicos, políticos e sociais, e reflete condições culturais e institucionais próprias, neste sentido, a ideia básica do conceito de sistemas de inovação é que:

[...] o desempenho inovativo depende não apenas do desempenho de empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas interagem entre si e com vários outros atores, e como as instituições – inclusive as políticas – afetam o desenvolvimento dos sistemas (FREEMAN, 1995, p. 37).

Os processos de inovação que ocorrem no âmbito da empresa são normalmente desenvolvidos por meio de suas relações com outras empresas e organizações por meio de um processo sistêmico e cooperativo caracterizado sua natureza sistêmica, ligando a inovação com o desenvolvimento econômico no nível nacional. Além desta natureza sistêmica da inovação (com

foco nas relações entre as ações de P&D nas empresas, as Instituições de Ciência & Tecnologia (ICT) e a política explicitamente dirigida à C&T) o SNI destaca também a importância das políticas implícitas que são dadas nas dimensões micro, meso e macroeconômicas, assim como a das características das esferas produtiva, financeira, social, institucional e política”.

Nelson e Rosenberg (1993) resumiram o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) e organizaram uma estrutura de um estudo comparativo enfatizando que a interação entre ciência e tecnologia foi um processo de feedback complexo que resultou num positivo retorno entre ambos. Os autores consideram cinco as principais contribuições das atividades acadêmicas para o processo inovativo nas empresas: (i) Compreensão e desenvolvimento técnico realizados pela pesquisa acadêmica e acessado pela indústria para diversos propósitos; (ii) Acesso ao conhecimento especializado relacionado à área tecnológica da empresa; (iii) Formação e treinamento de engenheiros e cientistas capazes de lidar com problemas associados ao processo inovativo nas empresas; (iv) Criação de novos instrumentos e técnicas científica; (v) Criação de empresas nascentes (*spin-offs*) por pessoal acadêmico.

Assim, a interação universidade-empresa acontece de distintas formas, de acordo com o setor de atividade das empresas, a área do conhecimento dos grupos, podendo apresentar ou não condicionantes locais, portanto, os incentivos podem ser eficazes a um conjunto específico de empresas e universidades. Para Albuquerque et. al. (2015), as interações entre as empresas e as universidades são blocos de construção fundamentais dos do Sistema Nacional de Inovação e as interações entre esses elementos chave são pontos de partida para uma interpretação dinâmica da importância, o papel e natureza da ciência e da tecnologia.

6. Conflitos nas abordagens da relação universidade-empresa

Uma taxonomia dos tipos de relação universidade-empresa foi proposta por Bonaccorsi e Piccaluga (1994). Nesta taxonomia, os autores apresentam seis formas de interação entre universidades e empresas, classificadas de acordo com o recurso organizacional envolvido pela universidade, levando em conta os prazos de duração dos acordos e o grau de formalização: (i) relações pessoais informais, sem o envolvimento da universidade; (ii) relações pessoais formais, convênios entre universidade e empresa; (iii) envolvimento de uma instituição de intermediação; (iv) convênios formais com objetivo definido; (v) convênios formais sem objetivo definido, tipo “guarda-chuva”; (vi) criação de estruturas próprias para a interação.

Outra taxonomia para analisar os tipos de relação universidade-empresa é proposta por Puffal e Teixeira (2014) baseada em uma pesquisa feita a partir de dados primários de 325 companhias que possuíam alguma interação com universidades. Nesta proposta, mais simples, dois

tipos de interações são classificados: (i) interações com base em informações técnicas e (ii) interação com base em recursos físicos universitários.

No Brasil, ao tratar das interações universidade-empresa, o Sistema Nacional de Inovação – SNI ainda está situado em um nível intermediário de construção e, como resultado deste estágio precário, encontra-se limitado um componente importante dos sistemas de inovação dos países desenvolvidos: a forte dinâmica interativa entre empresas e universidades.

Ao analisar a evolução das relações universidade-empresa para a inovação no Brasil de 1980 a 2012, Stal e Fujino (2013) observam que, enquanto trabalhos americanos e europeus sobre o tema consideram esta relação normal, no Brasil, críticos a este modelo ainda discutem se esta colaboração deve ou não ocorrer e se esta contribuição é um papel legítimo da universidade (OLIVEIRA e VELHO, 2009; DAGNINO, 2003).

Para Maculan e Mello (2009) a maioria das empresas brasileiras parece ainda não ter acumulado competência tecnológica suficiente para se transformar em um agente ativo no processo de absorção e geração de inovações. Entre os argumentos para esse baixo nível de dinamismo inovador do setor industrial os autores citam o desequilíbrio na relação universidade-empresa, em que, no Brasil, empresas depositam patentes com menos frequência do que as universidades. Outro aspecto citado pelos autores está relacionado ao fato de que, se por um lado poucas empresas têm as competências internas necessárias para absorver o conhecimento gerado pelas universidades, por outro as universidades não têm em sua estrutura órgãos maduros o suficiente para mediar e potencializar esta transferência para as empresas.

Essa limitação de acesso pelas empresas aos resultados das pesquisas feitas na academia parece acontecer mesmo em economias centrais. Freeman e Soete (2008) ao tratar da correspondência entre mudanças na ciência e na tecnologia mostram que o argumento de que “qualquer um pode ler os resultados publicados de pesquisas científicas fundamentais” não constitui uma verdade absoluta.

Por outro lado, Lundvall (2007) ao mostra que o coração dos Sistemas Nacionais de Inovação está na interação tanto das empresas entre si, quanto das empresas com a infraestrutura de conhecimento existente em universidades e institutos de pesquisa tecnológica, deixa claro que experiências bem sucedidas na interação universidade-empresa que aconteceram em setores específicos (como o farmacêutico e da biotecnologia) em um locus também específico (basicamente nos Estados Unidos) têm sido generalizadas como modelos para as relações entre a universidade e a indústria em geral.

Esta generalização tem inspirado reformas nas universidades para torná-las "fontes imediatas de inovação", dificultando o cumprimento de sua função primordial que é a educação dos trabalhadores e críticos especializados de conhecimento. Por conseguinte, quando modelos como o

da Hélice Tripla se apresentam como soluções completas para a abordagem de sistema de inovação em si mesmas, estas abordagens contribuem para uma distorção do Sistema de Inovação.

Uma crítica sistematizada à estratégia de estabelecimento das relações universidade-empresa também pode ser observada quando Dagnino (2007) descreve a trajetória da Política de Ciência & Tecnologia (PCT), no Brasil. O autor defende que ao longo dos últimos anos, foram implementadas ações para aperfeiçoar os indicadores de inovação nacional sem que fosse percebido o erro de atribuir à academia uma responsabilidade que não coaduna com sua finalidade:

O comportamento ‘fetichizado’ associado às ações levadas a cabo em universidades brasileiras com vistas a aumentar o número de patentes de seus pesquisadores e, assim, aproximá-lo do número de artigos científicos publicados no país (DAGNINO, 2007, p.3).

Este posicionamento crítico à posse da Propriedade Intelectual pela academia está baseado em grande parte na doutrina segundo a qual ciência acadêmica deve seguir um conjunto de normas sociais implícitas chamadas por Robert Merton de "*ethos* universitário" ou "*Cudos*" - um acrônimo dos termos que representam os quatro princípios que a ciência precisaria seguir para ser reconhecida pela sociedade (OLIVEIRA e VELHO, 2009):

- *Comunalism* (Comunalismo): a produção do conhecimento científico deve obedecer a critérios da impessoalidade e da universalidade;
- *Universalism* (Universalismo): os avanços científicos são um produto da colaboração social e devem ser partilhados, constituindo um bem de toda a humanidade;
- *Disinterestedness* (Desinteresse): a ação do cientista não deve ser movida por interesse próprio;
- *Organized Skepticism* (Ceticismo Organizado): todas as ideias devem ser testadas e submetidas ao rigoroso exame da comunidade científica à que ele pertence.

Além do aspecto histórico do "*ethos* universitário", há também críticas à tendência dos criadores de políticas públicas em tentar a replicação de modelos que foram bem-sucedidos em locais e momentos históricos específicos, levando a universidade à tentar exercer um papel além da educação. Ao extremo destas posições, em um artigo elaborado com Jose Manoel Carvalho de Mello e Mariza Almeida, Etzkowitz (2005) defende não só a legitimidade, mas também a urgência de um "*entrepreneurial ethos*" na academia. Os Núcleos de Inovação Tecnológica ocupariam uma importante posição na consolidação deste '*ethos*'.

7. A função dos NITs na relação universidade-empresa

A criação da maioria das instituições de pesquisa no Brasil é bastante recente e ainda mais nova é a instituição de seus Núcleos de Inovação Tecnológica (SCHWARTZMAN, 2001, 2008). A ideia dos NITs foi desenvolvida no Brasil pela primeira vez no início da década de 1980, com o

Programa de Apoio aos Núcleos de Inovação Tecnológica do CNPq a partir da análise e adaptação de modelos internacionais (MEDEIROS, 1990).

Apesar das iniciativas do governo brasileiro para fomentar a inovação nas ICTs através dos NITs, a efetiva institucionalização desta estratégia só aconteceu com a Lei de Inovação de 2004 (Lei 10.973/04), com a qual o governo federal busca estabelecer medidas de incentivo à inovação ao estimular a constituição de alianças estratégicas envolvendo empresas nacionais e Instituições de Ciência e Tecnologia – ICTs. Além disso, trata no artigo 16 da exigência das ICTs disporem de um Núcleo de Inovação Tecnológica e, nesse mesmo momento, discorre sobre as competências mínimas de tal núcleo (BRASIL, 2004).

A Lei de Inovação faz parte da política de desenvolvimento industrial do país, tendo em vista a busca pela autonomia tecnológica e de inovação nacional. Com a Lei de Inovação, o governo federal busca estabelecer medidas de incentivo à inovação ao estimular a constituição de alianças estratégicas envolvendo empresas nacionais e Instituições de Ciência e Tecnologia – ICTs. Um dos elementos mais marcantes desta lei foi atribuir aos NIT a finalidade de gerir a política de inovação das ICTs (TORKOMIAN, 2009).

Em seu artigo Art. 17, a Lei de Inovação define que os NIT das ICTs deverão manter o Ministério da Ciência e Tecnologia informado quanto: (i) à política de propriedade intelectual da instituição; (ii) às criações desenvolvidas no âmbito da instituição; (iii) às proteções requeridas e concedidas; e (iv) aos contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia firmados (BRASIL, 2004).

Essas informações passaram a ser coletadas por meio eletrônico em 2006 através do Formulário das Instituições Científicas e Tecnológicas – FORMICT, (Portaria-MCT n. 942, de 08/12/2006). Atualmente, estão implementados 140 NIT nas ICTs públicas e, em 55 instituições, o NIT está em implementação ou não implementado. A evolução dessa tendência pode ser vista na tabela 1.

Tabela 1 – Total de ICTs públicas e ICTs públicas com NIT implementados no período 2010- 2015.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Número de ICTs públicas	130	133	145	160	194	194
Número de ICTs públicas com NIT implementados	71	77	98	122	140	144

Fonte: Relatórios FORMICT ano-base 2009 - 2014

Observa-se uma tendência crescente de implementação dos NIT, especialmente entre 2012 e 2014 e também um aumento da participação das ICTs no FORMICT. Tais números podem ser

explicados através da busca pela adequação à lei e pela ampliação da divulgação da cultura de propriedade intelectual dentro das ICTs e maior aceitação do Relatório como um indicador, respectivamente.

Em 2006 foi criado o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia – FORTEC, um órgão de representação dos responsáveis, nas ICTs, pelo gerenciamento das políticas de inovação. Desde então o FORTEC vem se consolidando, tanto entre as ICTs quanto diante dos órgãos do poder executivo, como importante parceiro e articulador das políticas de PI.

A falta de modelos de gestão de inovação tecnológica e pessoal qualificado para os NIT são alguns dos principais problemas apontados pelos gestores de inovação tecnológica. Dessa forma, uma maneira de solucionar ou amenizar esta deficiência é a troca de experiências e casos bem-sucedidos entre os gestores, em Fóruns como o FORTEC e encontros nacionais e internacionais destinados a esse tipo de atividade (SOUZA, 2011). Destarte, a articulação do FORTEC tem sido fundamental para promover ações de capacitação dos NIT com a descentralização de recursos diretos da SETEC/MCT (MARTINS, 2012).

Um dos aspectos identificados por Souza (2011) em sua pesquisa diz respeito à dificuldade dos NIT em relação à equipe de trabalho, onde não há muitos profissionais na área de inovação e propriedade intelectual no mercado e sua capacitação é relativamente longa. Além disso, o NIT interage com tipos diferentes de clientes e *stakeholders* - a ICT, os pesquisadores, o setor produtivo, o governo e fundações – que exigem um comportamento igualmente diversificado. Assim, as boas práticas de gestão de NIT, com enfoque dinâmico tem sido uma solução rápida para lidar com demandas novas e inusitadas.

8. Peculiaridades da relação universidade-empresa na RFEPCT

O início da história dos atuais Institutos Federais remonta a 1909, com a criação das “Escolas de Aprendizes Artífices” pelo Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, através do Decreto 7566/1909 do presidente Nilo Peçanha. Este decreto, que é considerado o marco inicial do ensino profissional, científico e tecnológico federal brasileiro.

Para Schwartzman, Bomeny e Costa (2000), em 1941 com a “Reforma Capanema” uma série de leis que modificou o sistema de ensino no país. Também como parte destas reformas foi criado o Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial, o SENAI, conforme as aspirações da indústria e do Ministério do Trabalho. A partir daí os dois modelos teriam que conviver: o SENAI, ligado à Federação Nacional das Indústrias, se encarregaria da "formação profissional dos aprendizes" enquanto que os Liceus Industriais criados pela a Lei Orgânica do Ensino Industrial era

uma grande declaração de intenções, acompanhada de um amplo painel da organização à qual o ensino industrial se deveria ajustar.

O Decreto 4.127/1942 transforma os Liceus Industriais em Escolas Industriais e Técnicas, passando a oferecer a formação profissional em nível equivalente ao do secundário, diferenciando-os do SENAI que continuava oferecendo apenas formação de nível básico. Assim, muda-se também a ideia de que a formação profissional como modelo de ensino estivesse destinado aos mais pobres ou desafortunados sociais uma vez que o ensino profissional passou a ser equiparado ao ensino acadêmico, com a promulgação da Lei nº 4.024/1961, que fixava as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Em 1978, a Lei 6.545 transformou as Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, do Paraná e Celso Suckow da Fonseca do Rio de Janeiro em Centros Federais de Educação Tecnológica – CEFETs. Os recém-criados, tinham por objetivo, além da formação de técnicos, também o ensino superior de graduação e pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*. Além disso, a lei já previa como objetivo “realizar pesquisas na área técnica industrial, estimulando atividades criadoras e estendendo seus benefícios à comunidade mediante cursos e serviços”.

Em 1994, a Lei 8.948 criou os parâmetros para a transformação das demais Escolas Técnicas Federais em CEFETs. Estas instituições passaram a integrar o Sistema Nacional de Educação Tecnológica e, a partir da Lei 9.394/1996 passam a dispor de um capítulo exclusivo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional/LDB.

A partir de dezembro de 2008 com a Lei 11.892 foi instituída a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica – RFEPCT, composta pelas seguintes instituições: Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - Institutos Federais; Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR; Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET-RJ, e de Minas Gerais – CEFET-MG; Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais; Colégio Pedro II. (Incluído pela Lei nº 12.677, de 2012).

Nos artigos 6º e 7º da Lei n. 11.892, que tratam respectivamente das finalidades e objetivos dos Institutos Federais, observamos características que tipificam a exclusividade destas instituições em relação às outras ICTs tais como: Promover a integração e a verticalização da educação básica à superior – desde os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos à pós-graduação *stricto sensu* de mestrado e doutorado; Realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas; A busca da sintonia, da consolidação e do fortalecimento dos arranjos produtivos locais; Estimular o empreendedorismo e o cooperativismo.

Atualmente a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica – RFEPCT tem 577 campi implantados, reunidos em 42 Institutos Federais. Esta estrutura tem propiciado

programas específicos de governo com vistas à aproximação com a indústria em uma abordagem semelhante à da Hélice Tripla.

Por outro lado, esta aproximação, mesmo com a determinação legal e o empenho das ações de governo, ainda esbarra em alguns aspectos limitantes dessa interação. Um primeiro entrave é que, embora os Institutos Federais sejam equiparados às universidades (artigo 2º da Lei 11.892/08), com cursos de graduação e pós-graduação *stricto sensu* de mestrado e doutorado, 50% de suas vagas devem ser exclusivas para a educação profissional técnica de nível médio. Este aspecto leva a compartilhar um mesmo campus realidades acadêmicas muito diferentes, tornando a elaboração e aplicação de Políticas de PI e Inovação um desafio.

Outro aspecto é que as determinações legais de realizar pesquisa aplicada, estimular o empreendedorismo e o cooperativismo e fortalecer os arranjos produtivos locais muitas vezes entram em choque com a cultura dos pesquisadores recém-chegados dos concursos públicos realizados para atender à forte expansão da REFPCT. Estes pesquisadores são, em sua maioria, egressos de programas de pós-graduação de universidades tradicionais, em que o *ethos* da pesquisa científica permite uma liberdade que, segundo Chesbrough (2003), costuma distanciar os laboratórios das demandas das empresas.

Como exemplo dessas dificuldades de aproximação com as empresas pode ser citado o trabalho de Perucchi e Mueller (2014), que realizaram um estudo sobre os depósitos de patentes dos Institutos Federais no período de 2009 a 2012: embora tenha havido um significativo crescimento no número de patentes depositadas pelos Institutos, ainda é muito pequeno o número desses depósitos que são realizadas em parceria com as empresas.

Um aspecto importante das políticas explícitas atuais de fomento à inovação através da interação Universidade – Empresa é a importância relativa às patentes acadêmicas. Um estudo feito por Póvoa (2008) (a partir de dados levantados junto a 173 líderes de grupos de pesquisa do CNPq, referente a 262 tecnologias que teriam sido transferidas por seus grupos até 2004) constatou que as patentes (i.e. PINTEC, 2008) são um dos canais de transferência menos utilizados pelas universidades e institutos de pesquisa brasileiros. Segundo o estudo, parcerias mais profícuas são estabelecidas de maneira menos formal através de consultorias e serviços tecnológicos.

Para Arbix e Consoni (2011), a efetividade das ações do NIT tem se expressado mais na “disseminação do debate sobre Inovação nas ICTs brasileiras do que no estímulo à geração de inovações na academia e na alteração da qualidade do relacionamento universidade-empresa” (ARBIX e CONSONI, 2011, p.16). Por fim, é importante lembrar que a inovação, advinda da relação da indústria com a academia ou não, não é garantia de sucesso empresarial uma vez que para isso serão necessários ativos complementares e condições de ‘apropriabilidade’ para comercializar os resultados (TEECE, 1986).

9. Considerações Finais

A Lei de Inovação, a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica, o FORTEC, a criação da Rede Federal e até mesmo a vinculação dos objetivos da Embrapii aos Institutos Federais parecem mostrar uma tendência de trajetória das políticas nacionais em direção a uma doutrina de *entrepreneurial ethos* com uma abordagem semelhante à da Hélice Tripla para a RFEPCCT. Esta política explícita de PD&I não parece estar conectada com políticas implícitas mais gerais que suportem o desenvolvimento e a inovação de forma sistemática. Embora esta abordagem aponte para o fortalecimento de políticas explícitas públicas que facilitem a relação universidade-empresa, flexibilizando os dispositivos legais seja para a constituição das parcerias seja para a transferência de tecnologias entre academia e empresa, ela parece entrar em choque com o modelo proposto pelos pensadores do Sistema Nacional de Inovação.

Ao procurar contrastar diferentes abordagens sobre inovação e perspectivas sobre a interação universidade-empresa, além do arcabouço conceitual, esta pesquisa buscou analisar documentos sobre a formação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, assim como o Formulário das Instituições Científicas e Tecnológicas (FORMICT).

Foi observado, entre outras coisas, que, embora a interação universidade-empresa seja importante para o desenvolvimento nacional, regional ou setorial, a existência de políticas explícitas neste sentido não é capaz de dirimir obstáculos para inovação e o desenvolvimento criados pelo (i) conjunto das políticas públicas (implícitas e explícitas), (ii) pelas limitações de capacidade de absorção de tecnologia empresarial, e da fragilidade ou mesmo inexistência das redes de interação colaborativa entre os demais agentes.

Neste sentido, apesar de um relativo empenho da Rede Federal na formação de redes e na aproximação com as empresas em busca de desenvolvimento de inovações, parece haver ainda um longo caminho a ser percorrido principalmente na participação em redes de colaboração, na capacitação de pessoal, na definição de processos de interação e na regulamentação de atividades necessárias à efetiva contribuição à inovação brasileira. Parte destas dificuldades parece advir da falta de um modelo adequado para nortear a definição dos processos necessários para a sistematização das interações dos membros da RFEPCCT com as empresas com vistas à inovação. Assim, tal dificuldade apresenta-se como um desafio à nova gestão contemporânea.

Referências

ARBIX, G.; CONSONI, F. Inovar para transformar a universidade brasileira. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, 26 (77), p. 205-251, 2011.

BONACCORSI, A.; PICCALUGA, A. A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships. **R&D Management**, 24 (3), p. 229-247, 1994.

- BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004.
- BRITTO, G.; SANTOS, U.; KRUSS, G.; ALBUQUERQUE, E. Global innovation networks and university-firm interactions: na exploratory survey analysis. **Rev. Bras. Inov.** Campinas (SP), 34 (1), p. 163-192, 2015.
- CASSIOLATO, J.; RAPINI, Márcia Siqueira; BITTENCOURT, Pablo. **A relação universidade-indústria no sistema nacional de inovação brasileiro: uma síntese do debate e perspectivas recentes.** Rio de Janeiro: RedeSist, 2007.
- CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review.** 44 (3), p. 35–41, 2003.
- DAGNINO, R. A Política de C&T Brasileira: três alternativas de explicação e orientação, **Revista Brasileira de Inovação**, 6 (2), julho/dezembro. 2007.
- DAGNINO, R. A Relação Universidade-Empresa no Brasil e o Argumento da Hélice Tripla. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, 2 (2), p. 267-307, 2003.
- DAGNINO, R.; MOTA, L. A rede de instituto federais como vetor de transformação sociotécnica, 10/2013, **V Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade**, 1 (1), pp.617-625, Curitiba, PR, Brasil, 2013.
- ETZKOWITZ, H.; MELLO, J.; ALMEIDA, M. Towards ‘meta-innovation’ in Brazil: the evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. **Research Policy**, 34, 411–424. 2005.
- ETZKOWITZ, H. **MIT and the Rise of Entrepreneurial Science.** London: Routledge. 2002.
- ETZKOWITZ, H. The evolution of the entrepreneurial university. In: **International Journal of Technology and Globalisation**, 1(1), 2004.
- ETZKOWITZ, H. **The triple helix: university-industry-government innovation.** New York: Taylor & Francis E-library, 2008.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia da Inovação Industrial.** Campinas: Editora UNICAMP, 2008.
- FREEMAN, C. **Technology and economic performance: lessons from Japan.** London: Printer, 1987.
- GASSMANN, O.; ENKEL, E.; CHESBROUGH, H. The future of open innovation. **R&D Management**, [s.l.], 40(3), p.213-221, 2010.
- GUERRERO, M.; URBANO, D. The development of an entrepreneurial university. **The Journal of Technology Transfer**, 37(1), p.43-74, 2012.
- LEMOS, D.; CARIO, S. Análise da interação universidade-empresa para o desenvolvimento inovativo a partir da perspectiva teórica institucionalista-evolucionária. **Rev. Bras. Inov.** Campinas (SP), 14 (2), p.361-382, 2015.
- LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The Triple Helix as a model for innovation studies. **Science and Public Policy**, 25 (3), p. 195-203, 1998.
- LUNDEVALL, B.A. National innovation systems – analytical concept and development tool. **Industry and Innovation**, 14 (1), p. 95119, 2007.
- LUNDEVALL, B.A. **National System of Innovation: towards a theory of innovations and interactive learning.** London.:Printer Publishers, 1992.
- MACULAN, A-M., MELLO, J. M. C., **University start-ups for breaking lock-ins of the Brazilian economy**, Science and Public Policy, v. 36, n. 2, p. 109 – 114. 2009.
- MARTINS, O. M. Os Núcleos de Inovação Tecnológica como estratégia das Políticas de Inovação do MCT (2004-2010). **Latin American Journal of Business Management**, 3(2), p. 226-247, 2012.
- MCTI. **FORMICT: Formulário de Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas.** Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil: Relatório Formict 2014. Brasília: MCTI, 2010-2015.

- MEDEIROS, J. A.; STAL, E.; SOUZA NETO. **A difícil relação pesquisa-produção: experiência brasileira dos núcleos de inovação tecnológica (1981-1987)**. In: Seminário Latino Americano de Gestion Tecnologica, Anais. Cidade do México, p. 85-101, 1990.
- MIRANDA, E. C.; FIGUEIREDO, P. N. Dinâmica da acumulação de capacidades inovadoras: evidências de empresas de software no Rio de Janeiro e em São Paulo. **Revista de Administração de Empresas - FGV**, São Paulo, 50 (1), p. 075-093, 2011.
- NELSON, R. **National innovation systems: a comparative analysis**. New York, Oxford: Oxford University, 1993.
- OECD. **Governance of Innovation Systems**, Volume 1: Synthesis Report, Paris, OECD. 2005.
- OLIVEIRA, R.M.; VELHO, L. Benefícios e riscos da proteção e comercialização da pesquisa acadêmica: uma discussão necessária. **Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ.**, 17 (62), p. 25-54, 2009.
- PACHECO, E.M. (Org.). **Os institutos federais: uma revolução profissional e tecnológica**. Brasília, DF: Fundação Santillana; São Paulo: Moderna, 2011.
- PERUCCHI, V.; MUELLER, S. Estudo com as patentes produzidas e o perfil dos inventores dos Institutos Federais de educação, ciência e tecnologia. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, 12 (1), p.191-213, 2014.
- PINTEC - **Pesquisa de Inovação Tecnológica** 2005. Rio de Janeiro: IBGE, 2008
- PÓVOA, L. **Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil**. 2008. 153 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Econômicas, UFMG, Belo Horizonte, 2008.
- PUFFAL, D.; TEIXEIRA, R. Effects of University-Industry Interaction on Firm's Innovation: Empirical Evidence from Brazilian Firms. **RIAE**, [s.l.], 13(01), p.07-21, 2014.
- SCHWARTZMAN, Simon. Pesquisa universitária e inovação no Brasil. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras**. Brasília: CGEE, 2008.
- SCHWARTZMAN, S. **Um espaço para a Ciência: a formação da comunidade científica no Brasil**. Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Estudos Estratégicos, 2001.
- SCHWARTZMAN, S.; BOMENY, H.M.B.; COSTA, V. **Tempos de Capanema**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra: Fundação Getúlio Vargas, 2000.
- SOUZA, A. **Gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Anais II IGLU/XI CIGUAS. *Gestão universitária, cooperação internacional e compromisso social*. XI Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul. Florianópolis. 7 a 9 de dezembro de 2011.
- STAL, E.; FUJINO, A. **A interação universidade-empresa no Brasil: o que mudou em 30 anos?**. In: Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão de Tecnologia, Porto. XV ALTEC, 2013.
- TEECE, D. J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, 15 (1), p. 285-305, 1986.
- TIGRE, P. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. São Paulo: Elsevier, 2008.
- TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. Panorama dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil. In: **Transferência de Tecnologia: Estratégias para estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas, SP: Komedi, 2009.

Recebido: 08/06/2016

Aprovado: 29/03/2017