

A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009

University-industry technology transfer in the brazilian context: a review of scientific studies published from 2005 to 2009



Lisiane Quadrado Closs¹
Gabriela Cardozo Ferreira¹

Resumo: O tema da gestão da inovação e transferência de tecnologia (TT) no contexto de interação universidade-empresa é relativamente novo no Brasil e emergente em âmbito internacional (REISMAN, 2005), assim, seus dados e teorias ainda se apresentam de modo fragmentado. Considerando essa fragilidade, este estudo objetivou identificar e analisar pesquisas recentes publicadas no Brasil sobre o tema, buscando contribuir para a consolidação desse corpo teórico. O trabalho, de cunho exploratório, revisou as pesquisas publicadas em periódicos nacionais entre 2005 e 2009, sob uma abordagem qualitativa. Os objetivos, métodos e principais resultados desses estudos foram sintetizados e discutidos. A análise coletiva desses trabalhos sugere que a cooperação universidade-empresa (U-E) gera inovações, aprendizados e benefícios mútuos. Esta aponta ainda existir muito espaço para ampliar a transferência de tecnologia U-E. O estudo identificou os métodos usados nas pesquisas; motivadores, facilitadores e obstáculos ao processo; elementos das estruturas universitárias, bem como políticas das IES e do governo intervenientes no processo; características de empresas geradas a partir de *spillovers* acadêmicos; o papel social exercido pelas IES; diferentes formas de TT na interação U-E; lacunas de pesquisas e sugestões para a realização de estudos futuros.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia. Interação universidade-empresa. Gestão da inovação.

Abstract: *Innovation management and technology transfer (TT) in the context of university-industry interaction is a relatively new topic in Brazil and an emerging field internationally (REISMAN, 2005); thus, the data and theories related to it are still presented in a fragmented way. Therefore, the present study aimed to identify and analyze recent studies published in Brazil on the subject seeking to contribute to the consolidation of this theoretical framework. This exploratory study reviewed articles published in national journals between 2005 and 2009 using a qualitative approach. The goals, methods, and main results of these studies were summarized and discussed. The collective analysis of the studies suggests that university-industry (U-I) cooperation generates innovation, learning, and mutual benefits. It also indicates that there is still plenty of room for growth in U-I technology transfer. The literature review identified methods used in the studies, motivators, facilitators, and constraints of the process, structural characteristics and policies of universities, as well as government policies that affect the process, characteristics of firms created from academic spillovers, the social role played by universities, different forms of TT, research gaps, and suggestions for future studies.*

Keywords: *Technology transfer. University-industry interaction. Innovation management.*

1 Introdução

O tema da gestão da inovação e transferência de tecnologia (TT) é relativamente novo no Brasil e, mesmo em âmbito internacional, considerado emergente (REISMAN, 2005). Nesse campo teórico, o modelo da tripla hélice (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000) é um dos mais referenciados no que tange aos diferentes agentes do processo de inovação. Esse modelo caracteriza as inter-relações entre universidade, governo e empresas, e explora como criar

um ambiente propício à inovação, à geração e à difusão do conhecimento necessário ao desenvolvimento da sociedade. Ao tradicional papel da universidade, de geração e difusão de conhecimento e inovações, agrega-se a necessidade de alinhamento destes às demandas da sociedade. Nesse sentido, universidade e empresa estão em um ambiente de dependência mútua, visto que as empresas são detentoras da lógica para criar produtos inovadores com vocação comercial e

¹ Programa de Pós-graduação em Administração – PPGAd, Faculdade de Administração Contabilidade e Economia – FACE, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Av. Ipiranga, 6.681, Prédio 50, Sala 1.105, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: lcloss@terra.com.br

buscam na pesquisa das universidades os fundamentos do conhecimento para tal. Completando o modelo da tripla hélice, o governo deve articular, estimular e dar suporte às relações acima descritas, cumprindo um papel importante de catalisador.

A inovação pode representar para as empresas uma resposta da ciência à sua busca cada vez maior por diferenciação, sendo chave para a sua sustentabilidade em um mercado altamente competitivo. As universidades precisam igualmente desenvolver capacidades que garantam sua sustentabilidade, adaptando-se a essa sociedade em transformação (CLARK, 2003), o que implica uma mudança no que tange ao processo de produção, difusão e aplicação dos conhecimentos (UNESCO, 2005). Nesse contexto, cresce a importância da compreensão do processo de transferência de tecnologia, caracterizado pela passagem de conhecimentos gerados pela universidade a uma empresa que lhe permitem inovar e ampliar sua capacidade tecnológica, possibilitando-lhe obter uma vantagem competitiva no mercado.

Embora a importância do tema, os dados e teorias sobre a TT ainda se apresentam de modo fragmentado, seu escopo foi raramente delineado ou sistematizado (REISMAN, 2005). Entretanto, tão importante quanto publicar pesquisas em dada área de conhecimento, segundo Reisman (2005), é revisar sistematicamente a totalidade dessa produção. Conforme o autor, esse processo propicia a consolidação de conhecimentos, indica modos mais eficazes de solucionar problemas e novos caminhos para pesquisas, entre outros benefícios.

Partindo destes pressupostos, o atual estudo objetiva identificar e analisar artigos científicos publicados no Brasil, sobre a gestão da inovação e a transferência de tecnologia universidade-empresa (U-E), entre os anos 2005 e 2009. A pesquisa realizada foi de caráter documental e envolveu a análise de artigos publicados sobre o tema na área de “Administração, Ciências Contábeis e Turismo”, conforme classificação realizada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Esse estrato concentra publicações sobre o tema, incluindo periódicos das áreas de Engenharia de Produção, Ciência da Informação e Economia, entre outras.

O artigo compreende uma revisão teórica que aborda o ambiente brasileiro e o contexto de TT universitário; os procedimentos metodológicos adotados; a apresentação e discussão dos resultados das pesquisas analisadas; e as considerações finais do trabalho.

2 Ambiente brasileiro e a transferência de tecnologia no contexto universitário

Esta seção aborda elementos conceituais acerca do ambiente brasileiro e da TT no contexto universitário do país. Trata-se de uma seção reduzida, pois as

sínteses das pesquisas levantadas neste trabalho, apresentadas posteriormente, constituem-se uma revisão teórica que subsidiará as análises e discussões sobre o tema, perfazendo o objeto deste estudo.

O ambiente brasileiro tem se caracterizado, historicamente, por uma falta de articulação entre as políticas industriais e governamentais de ciência, tecnologia e inovação (CTI). Em decorrência disso, percebe-se um distanciamento entre os investimentos em CTI e a demanda por inovação no setor privado. Há uma concentração de investimentos públicos em ciência e pouco investimento do setor privado em desenvolvimento tecnológico (CHIARELLO, 2000).

Nesse contexto, as universidades têm papel central no desenvolvimento de pesquisas, as quais resultam em depósitos de patentes. Em um levantamento realizado entre 1999 e 2003 pelo INPI, duas universidades estavam entre os dez maiores depositantes de patentes brasileiros: Unicamp liderou esse *ranking*, UFMG ficou na décima posição (GOMES, 2007). Esses dados reforçam a importância das universidades na promoção da propriedade intelectual (PI), por um lado; por outro, sugerem a necessidade de maiores investimentos em P&D por parte das empresas. Mais recentemente, a Lei de Inovação (Lei Federal n.º 10.973/2004) (BRASIL, 2004) permitiu parcerias entre institutos de pesquisa, universidades e firmas, buscando reforçar suas relações e incentivar a inovação, representando o mecanismo legal do governo para aumentar o número de registros de patentes no país.

As universidades de pesquisa têm transferido tecnologia através dos métodos tradicionais de publicação, de treinamento de estudantes e de seus programas de extensão. A TT, por meio do licenciamento da propriedade intelectual das universidades a terceiros, veio acrescentar uma nova dimensão educacional e oportunidades de pesquisa para estudantes e docentes (COUNCIL..., 2000, p. 3). A interação universidade-empresa no Brasil caracteriza-se por uma diversidade de ações; a gestão da PI foi apenas recentemente incorporada às demais formas de as instituições universitárias transferirem tecnologia. Desse modo, não se pode centrar a TT exclusivamente na propriedade intelectual, como é tendência observada nos países desenvolvidos. Outras formas, além das patentes, são igualmente relevantes e talvez mais significativas em países em desenvolvimento (SANTOS, 2005), sendo importante analisar as diferentes maneiras de fazer o conhecimento acadêmico chegar à sociedade.

Outra forma de TT é a consultoria técnica, na qual o conhecimento flui em duas direções: o consultor presta informações a quem demanda um serviço; em troca, por meio dessa atividade, obtém um enriquecimento profissional. A TT também ocorre quando um resultado tangível de pesquisa é disponibilizado a terceiros, visando à sua comercialização ou não.

Enfim, a TT se dá de várias maneiras, seja através da comunicação oral, da transferência física de resultados de pesquisa tangíveis ou de um programa complexo de licenciamento da PI. Assim entendida, a transferência de tecnologia é, para Parker e Zilberman (1993, p. 89),

[...] qualquer processo pelo qual o conhecimento básico, a informação e as inovações se movem de uma universidade, de um instituto ou de um laboratório governamental para um indivíduo ou para empresas nos setores privados e semiprivados.

Para os autores, essa definição ampla está na essência da missão da universidade como criadora do bem público e inclui a transferência de informação (conferências e publicações), atividades educacionais e de treinamento, consultorias, patenteamento, licenciamentos e criação de empresas *start-ups*. Para Berneman e Denis (1998), o primeiro objetivo da TT é facilitar o movimento das descobertas da pesquisa acadêmica, do laboratório até o mercado, visando o benefício público. Observando as diferenças culturais entre universidade e empresa, os autores definem a comercialização de tecnologia como uma ponte que as une.

As distintas formas de TT utilizadas pelas universidades estão em um contexto maior que é a gestão da inovação dentro das instituições, sendo importante analisar também seus modelos, pois estes condicionam as diversas formas de transferência de tecnologia a serem utilizadas. Nas instituições que adotam um conceito de TT mais estrito, baseado principalmente na comercialização de ativos intangíveis, caso, por exemplo, das instituições públicas de pesquisa da maioria dos países da OECD, mecanismos institucionais, conhecidos como escritórios de transferência de tecnologia (ETT), têm sido criados para realizar essa atividade. De acordo com a OECD (ORGANIZATION..., 2003, p. 80), escritórios de TT ou de licenciamento são

[...] aquelas organizações ou partes de uma organização que ajudam, nas organizações públicas de pesquisa, a identificar e administrar seus ativos intelectuais, incluindo a proteção da propriedade intelectual e transferindo ou licenciando os direitos a terceiros visando a um desenvolvimento complementar. Uma instituição pública de pesquisa pode ter um único ETT centralizado, pode ter vários ETTs associados [...] ou pode recorrer a um ETT externo que possui vários outros clientes.

A particularidade observada na adoção desse conceito pela OECD é que o foco da atuação dos ETT é a propriedade intelectual e todas as atividades decorrentes de sua identificação, proteção e exploração,

que abrangem desde projetos de P&D financiados por empresas privadas até o licenciamento de patentes. A adoção de conceitos mais estritos, tal como o mencionado, tem caracterizado a maioria dos ETT estrangeiros. Embora sua designação exata varie de universidade para universidade, sua atribuição comum é a responsabilidade pelo patenteamento das invenções e o respectivo licenciamento a terceiros, e até mesmo o licenciamento sem patente (transferência de *know-how*). Porém, em algumas universidades, o papel desempenhado pelos ETT não se restringe apenas às atividades ligadas à gestão da propriedade intelectual, caracterizando-se por objetivos mais amplos, abrangendo também atividades de gestão de projetos e de consultorias tecnológicas.

Isso é o que se tem observado na experiência brasileira, em que a abrangência das atividades desenvolvidas pelos ETT, em geral, é mais ampla, observando-se desde a gestão de projetos e de consultorias até a comercialização de tecnologias e patentes. Terra (2001), ao analisar o papel dos escritórios universitários na transferência do conhecimento ao mercado, identifica uma multiplicidade de meios, entre eles: resultados da pesquisa aplicada ou da experimentação; disseminação da informação; consultoria; treinamento; educação continuada; apoio ao estágio supervisionado; apoio às empresas de base tecnológica, às incubadoras de empresas de base tecnológica, ao desenvolvimento de centros ou parques tecnológicos e às tecnópolis (TERRA, 2001). A criação de um ETT em uma universidade deve levar em conta essa diversidade de formas em que ocorre a TT, para que se ajuste melhor às necessidades e características locais onde se insere a instituição. Sobretudo, o conceito adotado deve estar refletido nos objetivos e nas atividades que são desenvolvidas pelo ETT.

Abordados alguns conceitos centrais para o tema em questão, apresentam-se os procedimentos metodológicos utilizados na realização do presente estudo, na seção seguinte.

3 Procedimentos metodológicos

Este trabalho é de cunho exploratório e adotou uma abordagem qualitativa. A pesquisa realizada é do tipo documental, visto que seu objeto de estudo são trabalhos publicados em periódicos científicos nacionais, cuja temática envolveu a “transferência de tecnologia universidade-empresa”, no contexto brasileiro, entre os anos de 2005 e 2009.

A definição dos periódicos contemplados no levantamento se deu pelo critério estabelecido pela Capes para classificação de publicações científicas. Seguindo esse critério, investigaram-se os trabalhos publicados em periódicos na área de “Administração, Ciências Contábeis e Turismo”, segmento que concentra pesquisas em gestão da inovação e

transferência de tecnologia. Ressalta-se que essa área envolve conhecimentos interdisciplinares e que o levantamento realizado incluiu periódicos oriundos das áreas de Engenharia de Produção, Ciência da Informação e Economia. Consideraram-se as publicações nacionais avaliadas entre os estratos A1 e B3, faixa que compreende os periódicos de melhor qualidade da área. A investigação compreendeu periódicos com acesso disponível *on-line*, totalizando uma análise de 23 periódicos nacionais.

A identificação dos artigos foi realizada através das ferramentas de busca localizadas nas bases de dados *on-line* desses periódicos. Procurou-se identificar, entre as palavras-chave e resumos, a expressão transferência de tecnologia, bem como os termos inovação e tecnologia, associados à universidade e/ou empresa. Os trabalhos encontrados a partir dessa pré-seleção foram lidos e os que não possuíam foco específico na temática investigada foram excluídos, resultando um total de 14 estudos (além destes, um artigo foi desconsiderado por apresentar-se em duplicidade em periódico nacional e internacional). Estes artigos foram sistematicamente analisados e seus objetivos, métodos e participantes, bem como principais resultados foram caracterizados, sendo apresentados a seguir.

4 Apresentação dos resultados do levantamento de estudos

A síntese dos trabalhos analisados neste estudo foi organizada em subseções que compreendem suas principais ênfases de pesquisa, quais sejam: as interações universidade-empresa, as universidades e as empresas, apresentadas a seguir. Ressalta-se que o estudo não permitiu a realização de uma taxonomia, dado o número exíguo de trabalhos identificados sobre o tema, sobretudo considerando-se o número de bases de dados de periódicos investigadas e o período compreendido pelo estudo.

4.1 Ênfase nas interações universidade-empresa (U-E)

A temática de pesquisa dos estudos que recebeu a maior atenção por parte dos investigadores foi a caracterização das relações U-E em projetos de cooperação e o exame de fatores intervenientes, entre eles, motivadores, facilitadores e obstáculos ao processo. O tema, tratado em oito estudos, abrigou distintas perspectivas de análise: quatro deles integram a visão de membros de universidades e empresas, os demais envolveram: a experiência de um professor; a visão de empresários; a análise de contratos de cooperação U-E; e os dados dos grupos de pesquisa do CNPq.

Cruz e Segatto (2009) caracterizaram processos de comunicação em acordos de cooperação tecnológica

U-E, ao longo das suas fases de desenvolvimento. O estudo de casos múltiplos envolveu cooperações entre um laboratório do Departamento de Geologia da UFPR e a Petrobras, bem como entre o Laboratório de Vibrações da UTFPR e a WEG Equipamentos Elétricos (em dois casos). Os pesquisados foram integrantes dessas parceiras.

Os acordos cooperativos trouxeram benefícios para ambas as partes nos três casos analisados. Alguns ruídos, no entanto, ocorreram na comunicação ao longo desses processos: a) na etapa inicial do projeto: desconfiança, sobretudo com relação ao tempo necessário para a universidade atingir suas metas; b) na fase de negociação e comprometimento: desconfianças, em especial, quanto à segurança e confidencialidade das informações, e diferenças culturais; c) na fase de execução: linguagens distintas, pressão do tempo e ausência de reuniões formais frequentes. A troca de informação por meios informais foi frequente e o desenvolvimento do acordo propiciou um clima de respeito e amizade duradouro entre as partes.

Santana e Porto (2009) objetivaram verificar possibilidades de TT do Departamento de Física e Matemática das Faculdades de Medicina e Odontologia da USP-RP para o setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos (EMHO). O estudo multicase envolveu as unidades universitárias citadas e cinco empresas do setor na região de Ribeirão Preto. Foram pesquisados executivos de empresas e membros da Agência USP Inovação. Destacou-se a potencialidade de TT entre as entidades, embora a quantidade pequena de casos efetivados: das 58 tecnologias desenvolvidas/em desenvolvimento pelas unidades, apenas cinco foram transferidas para o setor privado, duas aplicáveis ao setor de EMHO e três não aplicáveis - destas, duas foram transferidas para *spin-offs* do próprio inventor. Os executivos, no entanto, mostraram-se propensos a utilizar tecnologias desenvolvidas pela universidade, desde que adequadas aos seus objetivos. Entre os fatores que impactaram negativamente o processo de TT foi evidenciada a burocracia universitária. Em função da rigidez da regulamentação de órgãos públicos, alguns membros das universidades e empresas desenvolveram relações informais que permitiram realizar as atividades desejadas, excluindo a USP da divisão desses resultados. Destacou-se a importância de financiamento para protótipos, normalmente não contemplados em projetos de pesquisa fomentados, para tornar tangível o resultado do desenvolvimento de um produto aos empresários. Quanto ao processo de patenteamento, os pesquisadores salientaram demoras ocasionadas pelo corpo exíguo de colaboradores do órgão responsável. Este órgão, por sua vez, acusa os docentes pela demora e a ausência, em alguns casos, do envio de relatórios descritivos de patentes. Segundo os acadêmicos, isso ocorre pela sua sobrecarga

de atividades. Por parte dos empresários, foram apontadas dificuldades para acessar tecnologias produzidas pela instituição. A possibilidade de obter recursos financeiros revelou-se um fator comum para a receptividade em cooperar com empresas na maioria das unidades universitárias. A falta de recompensa para o professor pela cooperação/efetivação da TT foi um fator desmotivador. Mostraram-se necessárias posturas empresariais mais atuantes na cooperação e a compreensão das normas universitárias, em especial sobre patenteamento.

Guarnica e Torkomian (2009) apresentaram as diretrizes políticas e o desempenho das universidades públicas do Estado de São Paulo quanto ao patenteamento e à comercialização de tecnologias. A pesquisa, qualitativa, envolveu os casos da USP, Unesp, Unicamp, Unifesp e UFSCar. Foram entrevistados pesquisadores, gestores de PI e de empresas parceiras.

A gestão da PI e a TT formalizada ganhou importância em todas as universidades pesquisadas, evidenciada pela existência dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), por suas políticas e desempenhos ascendentes. Na maioria dos casos, a comercialização de tecnologias ocorreu com contratos que incluíam a PI e haviam dados organizados para atender à demanda acadêmica para proteção de tecnologias. Os NIT da USP e Unicamp mostraram-se mais estruturados em termos de pessoal, os da UFSCar e Unifesp, mais enxutos. Mudanças na gestão da PI e TT nessas IES iniciaram antes da Lei de Inovação entrar em vigor, mostrando aderência da ação do governo à realidade dessas universidades. Destacou-se a importância do papel do inventor no processo de TT, no *marketing* da tecnologia e na colaboração para transferir conhecimento tácito para as empresas. As cinco universidades registraram 653 pedidos de patentes de 1999 a 2006, o que indica um incremento da proteção intelectual acadêmica por patentes e reforça o papel dos NIT. A Unicamp mostrou-se a instituição mais avançada em número de pedidos/patentes e de contratos para TT. A USP avançou, mais recentemente, com crescimento em patentes depositadas e estruturação em seu NIT. A UFSCar, nos últimos três anos, saltou em termos de estruturação e efetivação de registros de PI. Uma dificuldade comum às IES foi a morosidade da área jurídico-administrativa para efetivar contratos. Fixar percentual de *royalties* para repasse à universidade, em especial quando esta era única proprietária da patente e o licenciamento foi exclusivo, foi um processo delicado. Os fatores de apoio significativos foram: estrutura de apoio na universidade para patenteamento e comercialização de tecnologia; retorno pecuniário para inventores; confiança da empresa nos cientistas; boas experiências de relacionamentos anteriores; setor específico na empresa para essas tratativas. O uso de instrumentos formais para parceria, como segurança

jurídica e administrativa, foi muito valorizado pelas empresas.

Segatto-Mendes e Mendes (2006) investigaram o processo de cooperação U-E entre o Laboratório de Sistemas Térmicos da PUCPR e a Electrolux. O estudo do caso envolveu os responsáveis pela pesquisa na universidade e na empresa. A cooperação gerou inovações tecnológicas incrementais e possibilitou a transferência de conhecimento entre as partes.

Com relação às motivações para cooperar, por parte da empresa, destacaram-se: contar com capacitação universitária para o desenvolvimento de tecnologia, redução de custos de pesquisa, acesso à estrutura da universidade e à mão de obra altamente qualificada. Por parte do laboratório, as motivações foram: necessidade de recursos adicionais, melhor utilização de equipamentos e maior interação com o mercado. Quanto às barreiras, a necessidade de as partes se conhecerem para desenvolver confiança e linguagem comum tornou, inicialmente, o processo mais lento. A falta de percepção da natureza distinta do trabalho dos parceiros por um coordenador da empresa foi uma barreira inicial. Esta foi superada pela consulta e respeito aos prazos do meio acadêmico por um novo coordenador. A solução de conflitos, em geral, se deu pela intensificação das relações, em encontros e diálogos informais. Os facilitadores do processo foram: o governo, no fornecimento de recursos, via projeto do CNPq; e a realização de cursos de mestrado na PUCPR por engenheiros da empresa, que favoreceu comunicação, entrosamento e aproximação dos objetivos acadêmico e empresarial. A existência de um setor para intermediação na PUCPR facilitou a resolução de questões burocráticas.

Silva (2007) fez um relato da experiência de colaboração do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da UFMG com empresas. O autor expressou lições extraídas desta experiência, descritas a seguir. 1) O modelo de colaboração U-E só funciona se há postura inovadora por parte da empresa. No caso relatado, inicialmente, as empresas exigiram grande esforço de sedução pela universidade. 2) O corpo universitário deve ter alta qualidade acadêmica, pela competência que requer e para poder escolher trabalhar com empresas em linhas de pesquisa da sua competência e interesse. O processo precisa ter controle acadêmico e ser institucionalizado. Assim, alguns docentes podem, por exemplo, se dedicar mais à cooperação por certo tempo e retornar depois às suas atividades habituais. 3) O relacionamento U-E exige: paciência, aprender diferenças entre os parceiros e ter claro seus objetivos distintos; todos precisam ganhar com a associação. 4) O diálogo exige linguagem e cultura comuns, nesse sentido, os cursos de extensão mostraram-se de valor inestimável. 5) Há pouca experiência de colaboração no Brasil, por isso, é importante experimentar diferentes modelos e formas

de trabalho. 6) A pós-graduação fornece instrumentos excepcionais para colaboração e se enriquece quando envolve alunos de graduação acoplando, por exemplo, iniciação científica a temas de pesquisa de engenheiros de empresas. 7) A convivência dos engenheiros com o ambiente acadêmico (diversidade, seminários, *ethos*, irreverência) é essencial. 8) A coprodução, ao invés da simples encomenda de um produto na produção de tecnologia, é positiva, dados os riscos de demandas e entendimentos imprecisos. O processo de elaboração e aperfeiçoamento de tecnologias é dinâmico e exige redirecionamentos.

Stal e Fujino (2005) analisaram os potenciais impactos da Lei de Inovação sobre o Sistema de Inovação Brasileiro, com base em experiências e expectativas de cooperação de empresas com universidades. Os dados foram extraídos de 26 questionários preenchidos por empresas. Entre os aspectos que afetaram negativamente a decisão de cooperar com a Universidade: duas empresas contrataram diretamente pesquisador como consultor alegando falta de mecanismos de intermediação; duas não conseguiram aproximação pelo motivo anterior e pela falta de informação sobre a produção científica da Universidade; três desistiram da cooperação por experiências negativas anteriores. Quanto a problemas após implementada a cooperação U-E, cinco empresas declararam não ter, as demais citaram: falta de uma política institucional clara de relacionamento com as empresas; não cumprimento de prazos; aspectos burocráticos e legais (negociação sobre direitos de PI, custos e taxas incompatíveis com mercado); infraestrutura deficiente para pesquisa e ausência de política de qualidade nos laboratórios; pouco comprometimento, dedicação e problemas com sigilo; interesses acadêmicos ou financeiros do pesquisador; dificuldade em transferir resultados embrionários para o mercado; e falta de preparo das equipes acadêmicas para gestão de projetos. Com relação às expectativas dos empresários, 65% acreditam que Lei de Inovação contribuirá parcialmente para solucionar atuais problemas; 24% acreditam que não contribuirá; e 11% pensam que será eficaz. Entre as razões para o ceticismo, para 65%, as dificuldades na relação são da universidade (cultura, valores, estatutos) e independem da lei; 66% acreditam que a lei beneficia principalmente a universidade; 11% acreditam que beneficia ambas. Para 73% dos entrevistados é fundamental exclusividade para exploração comercial dos resultados da pesquisa, mas a Lei de Inovação (Lei Federal nº 10.973/2004) (BRASIL, 2004) exige que contratos de TT e de licenciamento com cláusula de exclusividade devam ser precedidos da publicação de edital, no caso das universidades públicas, o que dificulta o processo. Com respeito à titularidade, 42% preferem tê-la com compensação financeira para a universidade, 35% concordam com compartilhamento

e 23% com a titularidade pela universidade, desde que concedida licença exclusiva para a empresa.

Segatto-Mendes e Rocha (2005) objetivaram demonstrar a aplicabilidade da teoria de agência - que exprime a divergência de interesses que pode decorrer da separação entre a propriedade e o gerenciamento do capital - às relações entre participantes de cooperações U-E para desenvolvimento tecnológico. O estudo, documental, analisou seis contratos de cooperação firmados por uma universidade pública de prestígio na área investigada (Engenharia), experiente em pesquisas em parceria com empresas. Identificaram-se cláusulas contratuais que demonstram variáveis pertencentes à teoria da agência, descritas a seguir. Cláusulas referentes à fiscalização durante a pesquisa, além de relatórios e seminários exigidos, delimitação de carga horária para a dedicação ao projeto e para a sua execução foram técnicas adotadas com o objetivo de monitorar e controlar o comportamento dos agentes. Interesses divergentes ficaram evidentes em cláusulas que expressavam preocupação com uso da imagem da empresa e com desvios de recursos para interesses alheios aos do convênio. Cláusulas tentando reduzir informações ocultas nas pesquisas denotaram a assimetria informacional na relação, pois o professor-coordenador atua diretamente no processo e detém maior conhecimento sobre as pesquisas. Cláusulas sobre PI, direitos de comercialização e sigilo mostraram o controle sobre resultados não pecuniários. Inexistiram instrumentos que permitissem à universidade receber uma parcela do resultado que a empresa obterá sob o impacto da pesquisa, o que poderia fornecer maior incentivo aos pesquisadores, reduzindo conflitos. A maioria dos contratos analisados apresentou a patente como propriedade da empresa e concedeu à universidade licença sem ônus e não exclusiva dos resultados, desde que utilizados unicamente para pesquisas ou fins didáticos.

Rapini e Righi (2006) investigaram a interação U-E no Brasil a partir das informações disponíveis no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq, com base em grupos que declararam algum relacionamento com o setor produtivo no Censo de 2004. Os resultados revelaram uma baixa participação dos grupos de pesquisa em interação com empresas; destes, 73% eram ligados às IES públicas. As maiores participações em grupos de pesquisa foram das micro (31,5%) e grandes (27,5%) empresas; as interações mais frequentes foram com grandes empresas. Os grupos mais interativos foram os das grandes áreas de Engenharias (26,4%) e Ciências Agrárias (21,7%), resultado compatível com o modelo de industrialização brasileiro e com incentivos públicos de desenvolvimento setorial. O predomínio de grupos de pesquisa registrados nas áreas da Ciência da Saúde e Ciência Biológica denota não haver associação entre capacitação científica e colaboração com empresas. Entre os tipos de

relacionamento com empresas, ocorreram: pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados (30%); TT (17%); e pesquisa científica sem consideração de uso imediato de resultados (16%); todos estes caracterizados como trocas bidirecionais de conhecimento, sugerindo avanços em linguagem comum nessas parcerias. Houve ainda consultorias técnicas (8,3%). Destacou-se o papel das instituições de ensino superior (IES) e instituições de pesquisa na complementaridade e/ou substituição de atividades de pesquisa realizadas pelas empresas.

4.2 Ênfase na universidade

A compreensão das características das universidades e de seu processo de TT para as empresas foi explorada em dois estudos com enfoque na atuação de ETT universitários. Um terceiro estudo analisou depósitos de patentes, como resultados de pesquisas acadêmicas.

Fujino e Stal (2007) discutiram a gestão da PI na universidade pública brasileira, sobretudo as estratégias para comercialização ou licenciamento dos direitos de exploração de resultados de pesquisas acadêmicas, comparando estratégias de ETTs de universidades do Brasil e exterior. Investigaram-se universidades que integraram o projeto Finep “Escritórios de Assessoria Tecnológica” (USP, Unicamp, UFSCar, Unifesp, UFRJ, UFRGS), e três institutos de pesquisa. A pesquisa envolveu entrevistas com os responsáveis pelos ETT.

O estudo demonstrou que políticas de incentivo à cooperação U-E mais recentes, como as do Brasil - onde a Lei de Inovação, que visa estimular tal cooperação entrou em vigor apenas em dezembro de 2004 -, originaram práticas menos homogêneas nas instituições. A ausência de legislação clara foi o maior obstáculo à TT para empresas e às parcerias entre as instituições devido às diferentes interpretações sobre necessidade de licitação para patentes registradas. Há ainda uma cultura defensiva referente às parcerias com empresas, o que dificulta a implementação de políticas de licenciamento e comercialização de tecnologias. A cultura acadêmica afetou diretamente a atuação dos ETT, pois a alta administração define sua estrutura e política de operação. Não houve nível de autonomia e infraestrutura adequadas às operações; em geral, os ETT eram unidades internas, onde funcionários vivenciam conflitos de interesses. O ETT da Unicamp foi uma exceção; apoiado pelo reitor contratou profissional comercial e dispensou licitações para licenciamento de patentes, feitas por fundação de apoio à pesquisa. As estruturas não remuneravam os funcionários adequadamente, premiando inventores no compartilhamento de *royalties* e não a equipe para estimular a viabilização da TT. As normas internas seguiam resolução federal que concede até 1/3 dos benefícios financeiros da exploração comercial para inventores; a USP, uma exceção,

concedia 50%. Houve uma distância entre objetivos da política de *marketing* e suas ações, pouco atentas às características da demanda. Exemplo disso foram os *sites* dos ETTs universitários, de difícil acesso e sem *links* para informações sobre patentes disponíveis. Inexistiam critérios similares entre instituições para formas de licenciamento ou para definir preço e/ou *royalties*. Uma preocupação recente em alguns ETT foi a adoção de modelos de contratos adaptáveis e de termo de confidencialidade no início da discussão com as empresas.

Castro, Jannuzzi e Mattos (2007) buscaram demonstrar como a Inova, agência de inovação da Unicamp, produz e dissemina informações tecnológicas geradas a partir de produtos de conhecimento criados na universidade e que proporcionam condições para a inovação. O estudo de caso analisou a atuação da Inova pelos pilares descritos a seguir. 1) Processo de sistematização da produção do conhecimento: a Inova auxilia pesquisadores no registro de patentes, no licenciamento de tecnologias ou na formulação de contratos de TT para repasse de conhecimento ou prestação de serviços. Escritórios especializados em marcas e patentes foram contratados para auxiliar levantamento de documentação e registro, a agência fiscaliza sua qualidade. Após o registro, as patentes são disponibilizadas em banco de patentes na sua página da internet. A experiência dos seus integrantes acumulou-se desde a criação do primeiro ETT, em 1990. 2) Processo de disseminação da informação tecnológica: envolve cursos, *workshops* de parceria, jornais de negócios e, sobretudo, a divulgação das patentes. Age como *demand pull* quando procura o que Unicamp produz e o analisa face às demandas e, como *technology push*, quando apresenta para empresas patentes geradas na universidade, mesclando esses conceitos. O elevado registro de patentes é fruto da postura de proteção e valorização do conhecimento gerado. Barreiras de linguagem e de comunicação na interação U-E foram contornadas por pessoal treinado para compreender diferenças de interesses, destacar a credibilidade da universidade e estimular a pré-disposição do mercado. 3) Características da informação tecnológica desenvolvida e disseminada: ênfase não apenas na transferência de conhecimento à sociedade, mas também à geração de valor econômico. O licenciamento é apenas uma parte do processo de TT; outras formas são o estímulo à geração de empresas nascentes (incubação), à contratação de consultorias de pesquisadores pela Funcamp e à criação de parques tecnológicos. 4) Público consumidor da informação: a) pesquisadores e estudantes; b) empresas incubadas; c) empresas demandantes de tecnologia (37% setor de fármacos, 18% de química e, empatados com 9%, os setores de *agribusiness*, meio ambiente, fitoterápico, médico e optoeletrônica); d) sociedade como um todo. O modelo de gestão adotado pela Inova

utiliza práticas de negociação e gestão empresarial, considera sua sustentabilidade, o cumprimento de metas e resultados. Sua atuação é pró-ativa e sua equipe mescla experiência acadêmica e comercial, atuando em parceria com os pesquisadores.

Amadei e Torkomian (2009) analisaram depósitos de patentes das universidades públicas paulistas (UFSCar, Unesp, Unicamp, Unifesp, USP), a partir de um levantamento de registros na base nacional de patentes do Inpi, entre 1995 e 2006. Os resultados revelaram um crescimento neste período: 672 depósitos de pedidos de patentes foram registrados, denotando o aumento da sua importância no meio acadêmico. O maior crescimento foi em 2002: de 36 depósitos, em 2001, foi para 96, neste ano. O ápice, no entanto, foi em 2005, provavelmente pelo estímulo da Lei de Inovação. A Unicamp apresentou 60% dos registros e o maior número de patentes por pesquisador e por programa de pós-graduação; a USP depositou 24% das patentes, com o dobro de pesquisadores da anterior. Apenas 19% dos depósitos universitários foram realizados com outras instituições; destes, 52% foram com agências de fomento. A Fapesp foi a maior fonte de financiamento de pesquisas do estado neste período. A análise da relação depósito de patentes versus publicações destaca a primazia desta última no meio acadêmico. A Unicamp, com a melhor relação nesse item, registrou 40,35 publicações para cada depósito de patente, evidenciando esse aspecto. Os domínios tecnológicos dos depósitos das patentes universitárias centraram-se em química fina e farmácia, procedimento químico de base metalúrgica e instrumentação. As ciências básicas, em especial ligadas à química e física, foram o suporte das pesquisas na geração de tecnologias patenteáveis.

4.3 Ênfase nas empresas

Três estudos tiveram como enfoque a visão de empresas que possuíam interação com IES, muitas originadas a partir de atividades acadêmicas.

Botelho, Carrijo e Kamasaki (2007) objetivaram analisar especificidades da geração de inovação por empresas de pequeno porte, sobretudo possibilidades advindas de suas interações com IES em arranjos produtivos. Foram investigadas, no APL de Santa Rita do Sapucaí, micro, pequenas e médias empresas de eletrônica, teleequipamentos e informática; no APL de biotecnologia de Belo Horizonte, micro e pequenas empresas de saúde humana, saúde animal, biomateriais, meio ambiente e produtos químicos. Inovação e atualização tecnológica, nesses setores, são condições de sobrevivência às empresas propiciadas pelas condições dos APLs.

No APL de Santa Rita do Sapucaí, as empresas possuíam atividades informais ou formais de P&D, investindo parte do faturamento para esse fim. As

empresas, em geral, originaram-se de *spillovers* das atividades acadêmicas e tinham alto percentual de pessoal qualificado, com elevados índices de escolaridade. Houve bastante esforço de aprendizado a partir de fontes internas ou externas, em geral com as IES locais. O percentual de inovações para o setor foi muito elevado, inclusive em nível mundial. A geração de conhecimentos para a inovação decorreu, em grande parte, das interações com as IES locais. A presença das IES garantiu: qualificação e atualização constante de pessoal; uso dos laboratórios pelas empresas; interação com empresas e instituições de pesquisa; geração de novas empresas através de suas incubadoras. Os fatores locais na competitividade das empresas foram enfatizados, sobretudo os itens qualidade e custo da mão de obra, e proximidade com IES. No APL de biotecnologia de Belo Horizonte, importância semelhante foi atribuída às IES e à Fundação Biominas, incubadora de grande parte das empresas de biotecnologia. O acúmulo de conhecimentos gerados na UFMG e demais instituições de pesquisa propiciou a origem das mesmas.

Mariz (2009) objetivou descrever mudanças institucionais e investigar a influência do ambiente institucional na formação de um campo organizacional de *software* ancorado em uma região periférica, em Pernambuco. O estudo de caso envolveu entrevistas com diretores, empreendedores, gerentes e professores de organizações do Porto Digital, arranjo que concretizou uma experiência de TT para o setor produtivo congregando 120 empresas de TI, uma universidade federal “local” e empresas clientes, em sua maioria, sediadas no Sudeste do país. O Centro de Estudos Avançados (Cesar), misto de associação profissional de professores universitários, empresa de *software* e instituto de inovação, criado em 1996, foi essencial à formação e funcionamento do campo, gerando condições para os professores se constituírem como acadêmicos empreendedores, viabilizando relações com a sociedade e o setor produtivo.

As vivências de professores em países cênicos, em pós-graduações, influenciaram seus modelos e valores em direção à pesquisa aplicada, auxiliando-os a empreenderem negócios com base no conhecimento adquirido, rompendo com preconceitos e com a norma de dedicação exclusiva. Dadas as tentativas infrutíferas de influenciar empresas locais para mudanças e ampliação de mercado, a promoção da relação U-E significou a própria criação de empresas e preparação dos empreendedores, a maioria professores ou alunos universitários - uma mudança local das prescrições difundidas de aproximação U-E. O grupo de empresas se beneficiou de recursos estatais para contratar um trabalho de *marketing* que auxiliou a legitimá-lo, superando o preconceito dos principais mercados brasileiros quanto às empresas nordestinas de TI.

Costa e Torkomian (2008) objetivaram caracterizar os *spin-offs* acadêmicos do Brasil, empresas criadas a partir de resultados de pesquisas acadêmicas. A pesquisa, exploratório-descritiva, analisou as respostas de 33 questionários aplicados a *spin-offs* de nove universidades, gerados em incubadoras. Os resultados apontaram que 60,6% dos *spin-offs* situam-se no sudeste, 24,2% no sul e o restante, nas demais regiões. As universidades que originaram o maior número de empresas foram USP, Unicamp e UFSC. Com relação ao perfil dos *spin-offs* investigados: 60,6% tinham menos de cinco anos; 63,7% eram microempresas; 63,7% dos funcionários tinham pelo menos ensino superior; 66,8% realizaram algum investimento em tecnologia em 2004 (em média, 27,9% do faturamento); 60,6% não tinham patentes próprias ou de terceiros; o principal mercado para 54,5% foi o nacional; 84,8% utilizaram recursos próprios para financiar as empresas; menos de 50% utilizou dinheiro público como recurso; 60,6% possuíam três ou mais sócios; apenas 5% não possuíam experiência empresarial anterior; 68% tinham experiência como professor ou pesquisador; 54% não receberam nenhum tipo de apoio da universidade para sua criação; 69,6% distavam até cinco quilômetros da universidade de origem e apenas 15,2% não realizaram atividades de cooperação com esta universidade. Oportunidade de mercado foi a motivação principal para a criação de 84,8% dos *spin-offs*, seguida por necessidade de aplicar conhecimento acadêmico (48%) e por razões financeiras (33,33%). A maior barreira, no surgimento, foi a falta de capacitação gerencial (51,5%), as demais, em geral, envolveram fatores macroambientais e ações governamentais. As barreiras oriundas da universidade foram suas restrições e as reações de colegas de trabalho. Após o estabelecimento, recurso financeiro foi o maior problema para 60,6% dos *spin-offs*.

5 Análise e discussão dos resultados

A partir da análise dos estudos apresentados observa-se, inicialmente, com relação às opções metodológicas, a predominância da abordagem qualitativa, adotada em dez estudos. Dentre eles, o método mais utilizado foi o estudo de caso - em sete estudos, sendo quatro casos múltiplos e três casos únicos. Registrou-se também uma pesquisa qualitativa básica, uma pesquisa documental e um relato de experiência. Dentre os estudos quantitativos, dois aplicaram o método *survey* e dois, análises documentais. Quanto aos participantes: três estudos envolveram integrantes de universidades; três, representantes de empresas; quatro, integrantes de universidades e de empresas; e apenas um, integrantes de universidades, de empresas e de outras instituições - estudo que integra o macrocontexto em suas análises. As pesquisas documentais analisaram: contratos de cooperação tecnológica U-E firmados por

uma universidade pública, patentes de universidades públicas paulistas na base do Inpi e grupos de pesquisa cadastrados no CNPq com relacionamento com universidades.

Um único estudo envolveu um caso de cooperação U-E com uma IES privada, a PUC-PR (SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006). Os demais envolveram universidades públicas: UFPR, UTFPR, USP, UFPE, Unifesp, UFSCar, Unesp e Unicamp. Os pesquisadores com maior produção foram: Segatto (ou Segatto-Mendes), da UFPR, com quatro artigos (um deles replicado em periódico nacional e internacional não considerado); Torkomian (UFSCar), com três artigos; Fujino (USP) e Stal (Uninove), com dois artigos conjuntos. Os periódicos com maior número de trabalhos publicados sobre o tema foram: RAC (4), RBI (3) e RAI (2).

Muitas das questões retratadas nos estudos são frutos do contexto histórico, político, econômico, social e cultural brasileiro, distinto de países europeus, da Ásia ou dos Estados Unidos - referências em pesquisas nesta área. Ressalta-se, portanto, a importância do apoio de referencial constituído por pesquisas produzidas no país para a compreensão desses aspectos, em vez do uso indiscriminado de bibliografia internacional. Sob essa perspectiva, analisou-se o referencial teórico utilizado nos trabalhos analisados. Apesar do número limitado de trabalhos sobre o tema, verificou-se, nesse levantamento, um equilíbrio na citação de referências a trabalhos nacionais (aproximadamente 49%) e internacionais (51%). Em cinco estudos, as referências à literatura nacional superaram as internacionais - três deles publicados em um periódico B1 em Administração (melhor classificação de periódico nacional pela Capes), o que denota uma boa absorção pela área dos dados de pesquisas produzidas no país.

A análise coletiva dos resultados dos trabalhos sugere que a cooperação U-E gera o desenvolvimento de inovações e aprendizados mútuos, beneficiando ambas as partes. Apesar de evidenciar o ganho de importância da gestão da PI no meio acadêmico, os estudos indicam haver ainda vasto espaço para ampliar a TT U-E. Pela óptica empresarial, a ênfase teria que ser dada a pesquisas científicas com consideração de uso imediato dos resultados, e as tecnologias, adequadas aos seus objetivos (SANTANA; PORTO, 2009; RAPINI; RIGHI, 2006). Essa perspectiva sugere a existência de uma visão empresarial de curto prazo ou fraca percepção dos benefícios que podem decorrer dessa parceria em relações de médio/longo prazo.

Entre as motivações para a cooperação U-E, destacaram-se as ligadas a recursos. As universidades salientaram a necessidade de obtenção de recursos adicionais (SANTANA; PORTO, 2009) e de maior interação com o mercado como motivações principais. As empresas frisaram a redução de custos, a alta

capacitação universitária e o acesso ao seu pessoal e à sua estrutura, incluindo o uso de laboratórios (SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006; SILVA, 2007; BOTELHO; CARRIJO; KAMASAKI, 2007). A alta capacitação científica, por si só, não pôde ser associada diretamente à colaboração com empresas ou à TT. Houve áreas com maior número de grupos de pesquisas e menor interação com empresas, bem como IES com grande número de pesquisadores e publicações, mas números menos expressivos em registro de patentes (RAPINI; RIGHI, 2006; AMADEI; TORKOMIAN, 2009).

Os facilitadores no processo de cooperação U-E ressaltados foram: a percepção dos distintos objetivos e culturas (em contraposição à dificuldade que sua ausência representa); confiança; linguagem comum; a realização de cursos nas universidades pelos integrantes das empresas; estruturas de apoio para o processo tanto na universidade como na empresa; boas experiências anteriores (CRUZ; SEGATTO, 2009; SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006; SILVA, 2007; GUARNICA; TORKOMIAN, 2009). A importância do papel do inventor no processo de TT e dos recursos do governo e das agências de fomento para a pesquisa foi igualmente salientada (SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006; AMADEI; TORKOMIAN, 2009; GUARNICA; TORKOMIAN, 2009).

A atuação do governo pode beneficiar outras ações, como o desenvolvimento de protótipos ou a geração de programas de auxílio para a criação e desenvolvimento de *spin-offs* (COSTA; TORKOMIAN, 2008; SANTANA; PORTO, 2009). Verbas públicas para ações de *marketing* foram escassas, com uma exceção (MARIZ, 2009). Criar protótipos, marcas ou estratégias de comercialização, no entanto, podem ser vitais para que a TT para o mercado se efetive, mas são atividades que exigem recursos. Sem eles, os investimentos públicos em pesquisas podem não atingir seu objetivo final: transformarem-se em resultados tangíveis que beneficiem a sociedade.

Além das vantagens, uma série de dificuldades foi identificada também na cooperação U-E. Entre as barreiras na relação com as universidades, integrantes das empresas destacaram: questões relativas a prazos, comprometimento, segurança e sigilo das informações; falta de mecanismos de intermediação e de acesso às informações sobre a produção científica; aspectos burocráticos e legais; despreparo das equipes para gerir projetos; dificuldades em transferir resultados embrionários para o mercado (CRUZ; SEGATTO, 2009; SANTANA; PORTO, 2009; STAL; FUJINO, 2005; SEGATTO-MENDES; ROCHA, 2005). Integrantes das universidades, por sua vez, apontaram como dificuldades: fixar *royalties*, falta de postura pró-ativa e inovadora pelas empresas (GUARNICA; TORKOMIAN, 2009; SILVA, 2007; MARIZ, 2009); e a necessidade dessas compreenderem as normas

universitárias (SANTANA; PORTO, 2009). Um alerta importante é o de 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, como exemplifica o estudo realizado por Santana e Porto (2009).

A estrutura e os processos internos das universidades geraram também dificuldades como a morosidade na efetivação de contratos ou no registro de patentes, causada, entre outros fatores, pela demora dos professores em enviar seus descritivos (SANTANA; PORTO, 2009). As políticas de avaliação das IES governamentais contribuem para esta problemática, pois valorizam publicações, que exigem muito tempo dos professores-pesquisadores, mas não consideram o registro depósito de patentes em sua avaliação profissional. Apesar disso, esses registros vêm crescendo na academia (AMADEI; TORKOMIAN, 2009).

A percepção de haver práticas pouco homogêneas de atuação entre as IES, tais como a inexistência de critérios para definir formas de licenciamento, para fixar preços ou *royalties*, foram associadas por Fujino e Stal (2007) a países com políticas nacionais de incentivo à cooperação U-E recentes, como o Brasil. A Lei de Inovação, criada nesse sentido, parece ter estimulado o aumento do número de patentes universitárias feitas por universidades públicas paulistas (AMADEI; TORKOMIAN, 2009). A maioria dos empresários pesquisados por Stal e Fujino (2005), no entanto, acreditava na contribuição apenas parcial da mesma para solucionar os problemas atuais na cooperação U-E. Os estudos demonstraram a importância de políticas que incentivem o desenvolvimento de uma cultura patentária nas universidades, tanto por parte do governo como pela alta administração das IES. A liderança nacional no registro de patentes da Unicamp foi representativa deste aspecto e sua atuação indicou ações efetivas no que tange a essa questão (CASTRO; JANNUZZI; MATTOS, 2007).

Os estudos sinalizaram também a necessidade de estabelecimento de políticas institucionais acadêmicas claras para o relacionamento com empresas (STAL; FUJINO, 2005; COSTA; TORKOMIAN, 2008), incluindo incentivos que o favoreçam, tais como o compartilhamento dos resultados da TT entre pesquisadores e equipes de apoio (SEGATTO-MENDES; ROCHA, 2005; RAPINI; RIGHI, 2006). Apesar de a cultura acadêmica ainda apresentar restrições a parcerias com empresas e à atuação de professores em negócios ou em pesquisas aplicadas (FUJINO; STAL, 2007), observou-se um rompimento com esses valores por parte de acadêmicos empreendedores (MARIZ, 2009) e pelos sócios de *spin-offs* acadêmicos que atuaram como professores ou pesquisadores (COSTA; TORKOMIAN, 2008).

A criação de órgãos que viabilizam a prestação de serviços profissionais de professores para o setor produtivo, tais como o Cesar e a Funcamp (MARIZ, 2009; CASTRO; JANNUZZI; MATTOS, 2007), contribuíram para possibilitar ao professor o exercício de uma nova função.

Ainda com respeito à estrutura e aos processos universitários, os estudos ressaltaram como pontos importantes para a atuação dos ETTS: autonomia e infraestrutura adequadas; integração entre objetivos e ações de *marketing*, atenção às características da demanda; modelos de contratos adaptáveis e a adoção de termos de confidencialidade desde o início do contato com empresas (SANTANA; PORTO, 2009; FUJINO; STAL, 2007). A Inova, agência de inovação da Unicamp, destacou-se por seus resultados positivos e serve de modelo para outras IES (AMADEU; TORKOMIAN, 2009; FUJINO; STAL, 2007).

No que tange a empresas resultantes de TT das IES, observou-se que os *spin-offs* acadêmicos analisados por Costa e Torkomian (2008) possuem aspectos semelhantes aos das micro e pequenas empresas do APL de biotecnologia de Belo Horizonte estudadas por Botelho, Carrijo e Kamasaki (2007), em geral, *spillovers* das atividades acadêmicas. Entre as características comuns a essas empresas estão: investimento de parcelas do faturamento em P&D; alto percentual de escolaridade e qualificação profissional; manutenção de vínculos com as IES locais. Todos esses aspectos favorecem a inovação e a atualização tecnológica dessas empresas, representando condições para a sua sobrevivência em setores altamente competitivos (BOTELHO; CARRIJO; KAMASAKI, 2007).

O Quadro 1 sintetiza alguns dos principais resultados apresentados nos diferentes artigos, destacando-se motivadores, facilitadores e obstáculos ao processo de TTUE, sob a visão distinta das empresas e das universidades, bem como perspectivas comuns a ambas.

Com relação ao papel social das IES, ao trazer melhorias para um produto que impacta em um setor estratégico nacional (energia) e competitividade para uma indústria sediada na mesma cidade e estado em que atua, a universidade mostrou a sua missão de agente de desenvolvimento regional (SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006). Estudos envolvendo aglomerados produtivos evidenciaram também este papel das IES, quer seja propiciando o preparo de empreendedores e a criação de empresas (MARIZ, 2009; BOTELHO; CARRIJO; KAMASAKI, 2007), quer fornecendo serviços e permitindo o uso de seus laboratórios, entre outros elementos que tornaram a proximidade com as IES um fator local de competitividade. Projetos conjuntos entre empresas, IES, governos e instituições de apoio para obter verbas foram significativos para realizar ações

que favoreceram a competitividade de empresas e o desenvolvimento de arranjos produtivos (MARIZ, 2009).

A variedade de formas de interação para TT na cooperação U-E no contexto brasileiro, assinalada por Terra (2001), foi ilustrada no presente estudo. Entre elas, verificaram-se: treinamento e desenvolvimento de pessoal; realização de cursos por integrantes da empresa; consultorias; serviços de engenharia não rotineira; uso de laboratórios pelas empresas, para pesquisas e testes; desenvolvimento de *software*; financiamento de pesquisas científicas da universidade pela empresa; realização de pesquisas conjuntas; coprodução de tecnologias; registro de patentes; licenciamento e comercialização de resultados de pesquisas; estímulo à incubação e geração de *spin-offs*, bem como à criação de negócios por professores e alunos com vínculos acadêmicos; apoio à criação de parques/centros tecnológicos. Essa diversidade ressalta a importância de analisar os modos distintos de o conhecimento acadêmico chegar à sociedade no contexto brasileiro (SANTOS, 2005).

6 Considerações finais

O presente estudo revisou a literatura produzida por pesquisadores brasileiros acerca da gestão da inovação e da transferência de tecnologia na interação universidade-empresa no contexto do país. O trabalho permitiu identificar, entre outros aspectos: as abordagens metodológicas adotadas nas pesquisas; motivadores, facilitadores e obstáculos ao processo; fatores intervenientes relacionados às estruturas e processos universitários, bem como às políticas das IES e do governo; características de empresas geradas a partir de *spillovers* acadêmicos; o papel social exercido pelas IES; diferentes formas de TT na interação U-E no ambiente brasileiro. Buscou-se iluminar as problemáticas centrais assinaladas pelas pesquisas, ampliando a compreensão sobre o tema e instigando novos debates. Identificaram-se ainda lacunas de pesquisas e sugestões para estudos futuros.

Uma das lacunas encontradas foi a carência de estudos envolvendo a cooperação U-E com IES privadas, retratada em apenas um trabalho. Nesse sentido, sugere-se a realização de pesquisas que analisem especificidades das universidades privadas e de seu processo de TT para o setor empresarial. Ainda com relação a este aspecto, assinala-se que a importância da atuação governamental, bastante destacada neste estudo, possa conter um viés decorrente dos vínculos da maioria dos estudos e dos pesquisadores com IES públicas.

Sugere-se também a realização de pesquisas que ampliem a compreensão de fatores do macrocontexto envolvido no processo de TT universidade-empresa e que investiguem o impacto social e econômico dos resultados concretos dessas interações.

Estudos integrando outros atores e a análise das implicações das relações de poder existentes nesse processo, sob uma perspectiva crítica, praticamente inexistentes na literatura, poderiam igualmente iluminar a compreensão desse campo. A análise da estrutura e do posicionamento das IES no que tange à relação empresa-universidade carece igualmente de aprofundamentos por parte das investigações, assim como a ampliação da compreensão de como ocorre o processo de compra e venda do produto conhecimento.

Quanto às abordagens metodológicas adotadas, verificaram-se lacunas no uso de métodos quantitativos, os quais possibilitam generalizações estatísticas de dados, bem como a ausência da aplicação do método de pesquisa-ação, que poderia propiciar, além de enriquecimento teórico, a identificação de problemas e a criação de soluções práticas que beneficiariam os envolvidos no processo de TT U-E.

As implicações práticas do trabalho envolvem os principais agentes do processo de inovação

Quadro 1. Síntese dos principais resultados levantados nos artigos sobre TTU-E: Motivações, obstáculos e facilitadores da TT.

	Visão das empresas	Visão das universidades	Visões comuns U-E
Motivações para cooperação	Redução de custos; acesso a pessoal qualificado e à estrutura das IES (SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006; SILVA, 2007; BOTELHO; CARRIJO; KAMASAKI, 2007)	Recursos adicionais; melhor utilização de equipamentos e maior interação com o mercado (SANTANA; PORTO, 2009; SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006)	Ganhos econômicos; percepção de benefícios mútuos advindos dos acordos cooperativos (CRUZ; SEGATTO, 2009; SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006; RAPINI; RIGHI, 2006; SANTANA; PORTO, 2009; SILVA, 2007; BOTELHO; CARRIJO; KAMASAKI, 2007)
Obstáculos à TT	Necessidade de tecnologias adequadas aos objetivos; resultados embrionários; carência de infraestrutura para pesquisa e qualidade nos laboratórios; prazos; comprometimento; segurança e sigilo; carência nos mecanismos de intermediação e no acesso a informações sobre tecnologias; burocracia; rigidez legal; despreparo para gerir projetos; falta de políticas institucionais claras para relacionamento com empresas; Lei de Inovação: contribuição parcial para solucionar problemas U-E (CRUZ; SEGATTO, 2009; SANTANA; PORTO, 2009; STAL; FUJINO, 2005; SEGATTO-MENDES; ROCHA, 2005; COSTA; TORKOMIAN, 2008; RAPINI; RIGHI, 2006) <i>offs</i> acadêmicas: falta capacitação gerencial; restrições por parte de colegas acadêmicos; falta de recursos financeiros (COSTA; TORKOMIAN, 2008)	Ausência de legislação clara; cultura acadêmica defensiva; sobrecarga de trabalho docente; falta de recompensa ao professor; primazia de publicações versus patentes (FUJINO; STAL, 2007; COSTA; TORKOMIAN, 2008; SANTANA; PORTO, 2009; GUARNICA; TORKOMIAN, 2009; AMADEI; TORKOMIAN, 2009; SILVA, 2007; BOTELHO; CARRIJO; KAMASAKI, 2007; MARIZ, 2009) Nos ETTs: falta de autonomia e infraestrutura; morosidade jurídico-administrativa; remuneração inadequada; distância entre objetivos e ações de <i>marketing</i> ; desatenção à demanda; ausência de critérios entre IES para licenciamento, preço, royalties (FUJINO; STAHL, 2007; GUARNICA; TORKOMIAN, 2009; COSTA; TORKOMIAN, 2008; SANTANA; PORTO, 2009; SEGATTO-MENDES; ROCHA, 2005; RAPINI; RIGHI, 2006)	Estrutura e processos internos morosos das universidades; tempos distintos; diferenças em cultura e linguagem (CRUZ; SEGATTO, 2009; SILVA, 2007; SANTANA; PORTO, 2009; SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Quadro 1. Continuação...

	Visão das empresas	Visão das universidades	Visões comuns U-E
Facilitadores da TT	<p>Confiança nos cientistas; instrumentos formais (GUARNICA; TORKOMIAN, 2009).</p> <p>Preparo de empreendedores, possibilidade de uso de laboratórios e serviços das universidades (MARIZ, 2009; BOTELHO; CARRIJO; KAMASAKI, 2007)</p> <p>Necessidades para <i>spin-offs</i> acadêmicas: investimentos em P&D; equipe qualificada; alta escolaridade; aprendizado e atualização constante com IES; alta inovação; interação com outras empresas e instituições de pesquisa (COSTA; TORKOMIAN, 2008; BOTELHO; CARRIJO; KAMASAKI, 2007)</p>	<p>Qualidade acadêmica; suporte de ciências básicas; controle acadêmico e institucionalização do processo; geração de no-vas empresas por incubadoras; vivências de pesquisadores em países centrais; aumento do número de patentes e de sua importância; Lei de Inovação; financiamento para protótipos</p> <p>Nas empresas: setor específico para tratar de TT; postura empresarial atuante e inovadora; compreensão das normas universitárias (GUARNICA; TORKOMIAN, 2009; SANTANA; PORTO, 2009; SILVA, 2007; MARIZ, 2009)</p> <p>Nos ETTs: expertise acadêmica, comercial e de gestão; contratos adaptáveis e termo de confidencialidade; contratação de escritórios especializados; experiência acumulada; disseminação de informação; proteção e valorização do conhecimento; ênfase na geração de valor econômico; pró-atividade; equipes de apoio</p>	<p>Percepção de distintos objetivos e culturas; reuniões formais frequentes; encontros e diálogos informais; confiança; respeito e amizade; linguagem comum; comunicação, entrosamento e aproximação de objetivos U-E em cursos nas IES; estruturas de apoio U-E; boas experiências em interações U-E anteriores; coprodução de tecnologias; participação do inventor na TT, no <i>marketing</i> da tecnologia e na transferência de conhecimento tácito para as empresas; recursos do governo e de agências de fomento; criação de órgãos que viabilizam a prestação de serviços de professores para empresas (SEGATTO-MENDES; MENDES, 2006; GUARNICA; TORKOMIAN, 2009; CRUZ; SEGATTO, 2009; SILVA, 2007; AMADEI; TORKOMIAN, 2009; MARIZ, 2009; CASTRO; JANNUZZI; MATTOS, 2007)</p>

Fonte: Elaborado pelas autoras.

referenciado no modelo da hélice tripla (ETZKOWITZ; LEIDESDORFF, 2000). Sugere-se, por parte do governo, a necessidade de formular políticas voltadas para a inovação integradas, atendendo à missão de converter investimentos em benefícios à sociedade. A valorização do registro de patentes por professores-pesquisadores e a possibilidade de incluir fomentos para a construção de protótipos em projetos de pesquisa são exemplos de ações que poderiam integrar suas políticas.

Com relação às universidades, sobretudo as públicas, verificou-se uma carência de posicionamentos claros quanto aos seus objetivos institucionais. Nesse sentido, sugere-se um debate entre essas IES, para avaliar suas políticas, objetivos e práticas, tanto de sucesso como de insucesso, propiciando aprendizagens que favoreçam formulações e a implementação de ações que beneficiem o processo de transferência de tecnologia U-E.

Por parte das empresas, infere-se que o conhecimento das vantagens que a cooperação

U-E pode aumentar sua competitividade, através da divulgação das oportunidades existentes, auxiliar a transformar sua postura passiva em pró-ativa, propondo a realização de projetos em parceria. Ações conjuntas integrando órgãos públicos e outras instituições, tais como algumas referenciadas neste estudo, podem ainda favorecer a obtenção de recursos e a viabilização de projetos.

Uma última implicação prática desse trabalho envolve a percepção de que grande parte das dificuldades manifestadas pelos professores, pesquisadores, empreendedores e integrantes de ETT, entre outros pesquisados, relacionam-se a questões de gestão. Nesse sentido, destaca-se a contribuição que a educação gerencial pode fornecer para auxiliar a identificação de oportunidades de mercado e a gerir negócios, para apoiar a gestão e o desenvolvimento de pessoal para atuar nos ETT, valorizando e planejando o *marketing* de tecnologias, entre outros aspectos que beneficiariam o processo de transferência de tecnologia U-E.

Uma das limitações deste trabalho foi a exclusão de teses, dissertações e estudos apresentados em eventos científicos do levantamento realizado, pois considerou-se que os resultados dos mesmos são normalmente consolidados e publicados em periódicos científicos. Assim, embora não abranja a totalidade de estudos científicos realizados no período investigado, entende-se que grande parte desses trabalhos esteja contemplada neste estudo.

Referências

- AMADEI, J.; TORKOMIAN, A. As patentes nas universidades: análise dos depósitos das universidades públicas paulistas. **Ciência da Informação**, v. 38, n. 2, p. 9-18, 2009.
- BERNEMAN, L. P.; DENIS, K. A. **Evolution of Academic-Industry Technology Transfer in the USA**. Industry and Higher Education, 1998. p. 202-205.
- BOTELHO, M.; CARRIJO, M.; KAMASAKI, G. Inovações, pequenas empresas e interações com instituições de ensino/pesquisa em arranjos produtivos locais de setores de tecnologia avançada. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n. 2, p. 331-371, 2007.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 dez. 2004.
- CASTRO, A.; JANNUZZI, C.; MATTOS, F. Produção e disseminação de informação tecnológica: a atuação da Inova – Agência de Inovação da UNICAMP. **Transinformação**, v. 19, n. 3, p. 265-277, 2007.
- CHIARELLO, M. D. As Plataformas tecnológicas e a promoção de parcerias para a inovação. **Revista Parcerias Estratégicas**, n. 8, p. 93-102, 2000.
- CLARK, B. R. Sustaining change in universities: continuities in case studies and concepts. **Tertiary Education and Management**, v. 9, n. 2, p. 99-116, 2003. <http://dx.doi.org/10.1080/13583883.2003.9967096>
- COSTA, L.; TORKOMIAN, A. L. Um estudo exploratório sobre um novo tipo de empreendimento: os *spin-offs* acadêmicos. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 12, n. 2, p. 395-427, 2008.
- COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS – COGR. **Technology Transfer in U.S. Research Universities: Dispelling Common Myths**. Washington, 2000. 21 p.
- CRUZ, E.; SEGATTO, A.P. Processos de comunicação em cooperações tecnológicas universidade-empresa: estudos de caso em universidades federais do Paraná. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 13, n. 3, art. 5, p. 430-449, 2009.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, n. 29, 2000.
- FUJINO, A.; STAL, E. Gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. **Revista de Negócios**, v. 12, n. 1, p. 104-120, 2007.
- GUARNICA, L.; TORKOMIAN, A. L. Gestão de Tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldades e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção**, v. 16, n. 4, p. 624-638, 2009.
- MARIZ, L. A. A criação de um setor de *software* entre os contextos periférico e semiperiférico: o campo organizacional como sistema aberto. **Cadernos EBAPE**, v. 7, n. 1, 2009.
- ORGANIZATION FOR THE ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Turning Science into Business – Patenting and Licensing at Public Research Organizations**. Paris, 2003. 308 p.
- PARKER, D. P.; ZILBERMAN, D. University Technology Transfers: Impacts on Local and U.S. **Economies Contemporary Policy Issues**, v. 11, p. 87-99, 1993. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1465-7287.1993.tb00382.x>
- RAPINI, M.; RIGHI, H. O diretório de grupos de pesquisa do CNPq e a interação universidade-empresa no Brasil em 2004. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 1, 2006.
- REISMAN, A. Transfer of technologies: a cross-disciplinary taxonomy. **Omega**, v. 33, p. 189-202, 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2004.04.004>
- SANTANA, E.; PORTO, G. E agora, o que fazer com essa tecnologia? Um estudo multicase sobre as possibilidades de transferência de tecnologia na USP-RP. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 13, n. 3, art. 4, p. 410-429, 2009.
- SANTOS, S. A. **Criação de empresas de alta tecnologia**. São Paulo: Pioneira, 2005.
- SEGATTO-MENDES, A.P.; MENDES, N. Cooperação tecnológica universidade-empresa para eficiência energética: um estudo de caso. **Revista de Administração Contemporânea**, p. 53-75, 2006. Edição Especial.
- SEGATTO-MENDES, A. P.; ROCHA, K. Contribuições da teoria de agência ao estudo dos processos de cooperação tecnológica universidade-empresa. **Revista de Administração**, v. 40, n. 2, p. 172-183, 2005.
- SILVA, E. A experiência de colaboração do departamento de engenharia metalúrgica e de materiais da UFMG com empresas – lições para a Lei de Inovação. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n. 2, p. 433-459, 2007.
- 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.
- TERRA, B. **A Transferência de Tecnologia em Universidades Empreendedoras – Um Caminho para a Inovação Tecnológica**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001.
- UNESCO. **Towards Knowledge Societies**. Paris: Unesco World Report, 2005.