

Nota Editorial del Número Especial: Transferência de conhecimentos e vinculação entre universidades e pequenas empresas

Editores convidados:

*Renato Garcia**

*Miguel Bacic***

*Vanessa Parreiras de Oliveira****

Vinculação entre universidade e pequenas empresas: debate recente e desafios para a América Latina

1. A interação entre universidades e empresas: um panorama geral

A abordagem sistêmica da inovação aponta que as interações entre as empresas e as organizações públicas de pesquisa são elementos centrais para o processo de geração e difusão de inovações. Há um vasto conjunto de trabalhos na literatura nas últimas décadas que vem se ocupando da compreensão dos vínculos entre a universidade e as empresas, em especial no que se refere à investigação dos formatos, canais e motivações envolvidas das relações universidade-empresa. Esses trabalhos foram aplicados tanto a países desenvolvidos (Cohen et al., 2002; Klevorick et al., 1995; Nelson, 2006), como a países em desenvolvimento (Albuquerque et al., 2015; Dutrénit et al., 2010; Suzigan et al., 2009), e mostraram a crescente importância dos vínculos com a universidade para fomentar a inovação empresarial.

As universidades constituem uma fonte de conhecimento muito importante para os esforços inovativos das firmas, particularmente em indústrias nas quais os resultados da pesquisa acadêmica estão mais diretamente conectados à inovação industrial (Klevorick et al., 1995; Mansfield e Lee, 1996; Mowery e Sampat, 2009). A pesquisa pública realizada em universidades e em laboratórios de pesquisa é utilizada pelo menos tão frequentemente para endereçar os problemas e necessidades existentes quanto para sugerir novos esforços de pesquisa (Cohen et al., 2002). Os resultados da pesquisa universitária incluem informações científicas e tecnológicas, que podem aumentar a eficiência da P&D aplicada na indústria pela orientação da pesquisa em direções mais promissoras; equipamentos e instrumentação, usados por firmas em seus processos produtivos ou sua pesquisa; competências ou capital humano, incorporado em estudantes,

* Instituto de Economía da Unicamp. Correo electrónico: rgarcia@unicamp.br

*** Instituto de Economía da Unicamp. Correo electrónico: bacic@unicamp.br

*** * Instituto de Economía da Unicamp. Correo electrónico: vparreiras@uol.com.br

pesquisadores e demais membros das universidades; redes de capacitações científicas e tecnológicas, que facilitam a difusão de novos conhecimentos; protótipos de novos produtos e processos; entre outros (Mowery e Sampat, 2009).

Nos países em desenvolvimento, a literatura também reconhece o papel da universidade na promoção e no fomento do desenvolvimento econômico pela criação e difusão de novos conhecimentos nas firmas (Barletta et al., 2017; De Fuentes e Dutrénit, 2012; Suzigan et al., 2009). Já é bastante reconhecida a contribuição que as universidades podem oferecer ao processo de *catching up* (Albuquerque et al., 2015). A infraestrutura científica pode atuar nos países periféricos como uma “antena” na identificação das oportunidades tecnológicas, conectando o sistema nacional de inovação aos fluxos científicos e tecnológicos internacionais. Além das funções tradicionais (fonte de informação, fornecimento de mão-de-obra especializada, treinamento, etc), as universidades de países em desenvolvimento desempenham um papel dual em suas interações com as firmas: as atividades de pesquisa acadêmica por vezes atuam como substitutos aos esforços de P&D das firmas e, em outras ocasiões, exercem papel complementar aos investimentos internos de P&D relativamente mais fracos das firmas (Rapini et al., 2009). Nessa perspectiva, a promoção de interações mais intensas entre universidades e firmas nos países em desenvolvimento pode desempenhar um papel relevante na consolidação dos sistemas nacionais de inovação, dado que tais iniciativas podem promover círculos virtuosos na produção e difusão do conhecimento (De Fuentes e Dutrénit, 2012; Suzigan et al., 2009)

As especificidades dos sistemas nacionais na periferia incluem a existência, a natureza, o tamanho e a qualidade das universidades, em conjunto com a existência, a natureza, o tamanho, a capacidade, a diversificação e a variedade de firmas (Albuquerque et al., 2015). Portanto, é necessário investigar tanto a evolução das universidades e dos institutos públicos de pesquisa, quanto a trajetória das firmas, posto que as interações entre essas organizações se modificam ao longo do tempo, dependendo do estágio de desenvolvimento de ambos os atores e a intensidade dos vínculos entre eles. Há, historicamente, um processo de *feedback* dinâmico entre a formação de universidades e firmas, que gera uma variedade de formas de vinculação entre essas organizações (Albuquerque et al., 2015; Rapini et al., 2009; Suzigan et al., 2009)

Existem diversas razões para que as empresas estabeleçam relacionamentos cooperativos com a universidade, como: a) custo crescente da pesquisa associada ao desenvolvimento de produtos e serviços necessários para assegurar posições vantajosas em um mercado cada vez mais competitivo; b) necessidade de compartilhar o custo e o risco de pesquisas pré-competitivas com outras instituições que dispõem de suporte financeiro governamental; c) ritmo acelerado de introdução de inovações e redução do intervalo de tempo que decorre entre a obtenção dos primeiros resultados de pesquisa e sua aplicação (Mowery e Sampat, 2009).

De fato, a principal motivação das empresas para se engajar em projetos colaborativos com a universidade é a necessidade de busca de novos conhecimentos científicos e tecnológicos, e novas ferramentas e metodologias de pesquisa, que podem ser utilizados em seus esforços inovativos (Mansfield e Lee, 1996). Os cientistas e engenheiros industriais necessitam de novo conhecimento, com a finalidade de aprimorar ou desenvolver produtos ou processos. Outros fatores que motivam empresas a se aproximar dos centros de geração de novas tecnologias são o acesso a estudantes e professores

altamente treinados e a tecnologias de ponta; a estreita proximidade a recursos diferenciados como laboratórios e instalações de universidades e suporte técnico especializado, incluindo especialistas e equipamento especializado (Meyer-Krahmer e Schmoch, 1998). A esse respeito, as universidades são vistas como especialmente úteis: a) em projetos em há uma aplicação radicalmente nova de uma tecnologia conhecida previamente (Drejer e Jørgensen, 2005); b) em projetos que envolvem conhecimentos mais complexos e, ao mesmo tempo, em que a pesquisa resultante não se move rapidamente na direção de uma aplicação comercial (Hall et al., 2003); e c) para pesquisa estratégica básica e de longo prazo, particularmente em tecnologias pré-competitivas (Tether, 2002).

Para os pesquisadores acadêmicos, a colaboração com a indústria pode gerar benefícios importantes para a pesquisa na universidade. Esses benefícios são normalmente agrupados em intelectuais e econômicos (Garcia et al., 2019). Os benefícios intelectuais emergem das formas de aprendizado interativo envolvidas nos projetos conjuntos entre universidade e empresa, especialmente com relação ao compartilhamento de conhecimento e às aplicações industriais das tecnologias desenvolvidas na universidade. Os vínculos com parceiros industriais e a oportunidade de trabalhar em conjunto com pesquisadores industriais podem estimular o desenvolvimento de novos projetos de pesquisa colaborativa, inspirar novos projetos de pesquisa acadêmica e fornecer novos *insights* para a agenda de pesquisa. Esses benefícios são particularmente importantes nos campos científicos em que a pesquisa acadêmica e as aplicações industriais podem avançar simultaneamente, isto é, nos campos do chamado “Quadrante de Pasteur” (Stokes, 1997). O segundo benefício é o econômico, relacionado à obtenção de recursos para financiar pesquisas acadêmicas, ou ao compartilhamento de equipamentos, materiais ou recursos humanos (Garcia et al., 2019; Tartari e Breschi, 2012). Nesse sentido, o acesso a recursos financeiros e não financeiros é outro fator que estimula a colaboração dos pesquisadores acadêmicos com as empresas. Além disso, grupos de pesquisa que colaboram com parceiros industriais são normalmente mais ativos na captação de novos recursos, financeiros e não financeiros, para apoio à pesquisa.

Porém, essas relações não estão isentas de desafios, especialmente por conta dos diversos obstáculos e barreiras à interação universidade-empresa. Entre as barreiras mais importantes encontram-se as barreiras de orientação, ou “mertonianas”, decorrentes das diferenças nas normas e condutas que marcam as comunidades dos pesquisadores acadêmicos e dos cientistas e engenheiros industriais (Dasgupta e David, 1994; Merton, 1976). A colaboração com a indústria pode trazer consigo potenciais dificuldades associadas às lógicas institucionais divergentes, que se manifestam em problemas de sigilo, e outras eventuais restrições diversas relacionadas com a divulgação dos resultados, e com o atraso na divulgação dos resultados da pesquisa. Isto se traduz em riscos às normas da ciência aberta (Bruneel et al., 2010; Garcia et al., 2019). Outro tipo de barreiras à colaboração com parceiros industriais são as barreiras transacionais (ou “williamsonianas”), que se referem a fatores e procedimentos que podem se traduzir em custos de transação relacionados aos projetos de colaboração. Por fim, podem ser identificadas ainda barreiras de capacitação tanto na universidade como nos parceiros industriais. Essas barreiras de capacitação envolvem a ausência de pessoal e a falta de capacitações podem dificultar a colaboração dos pesquisadores acadêmicos com a indústria, pois podem causar longos atrasos nos procedimentos administrativos, agendas desconfortáveis aos pesquisadores acadêmicos, relatórios insuficientes e respostas lentas

às demandas dos projetos de colaboração (Garcia et al., 2019; Owen-Smith e Powell, 2001)

Um tema importante de pesquisa nesse sentido é a análise de como o conhecimento gerado na universidade é transferido para a indústria. Essa preocupação de pesquisa remete à necessidade de compreensão dos principais fatores direcionadores (*drivers*) que estimulam a interação. Portanto, nota-se a necessidade de aprofundar o entendimento existente sobre *quem* interage nas empresas e nas organizações públicas de pesquisa, *por quais razões e por meio* de quais mecanismos de transferência de conhecimento (Bercovitz e Feldman, 2007; Burcharth, 2011; P. D'Este e Patel, 2007; Garcia, Araujo, et al., 2014).

2. Os relacionamentos cooperativos entre universidade e empresas: uma síntese dos fatores direcionadores da interação e dos canais de interação

As interações entre a universidade e as empresas podem ser analisadas a partir de alguns parâmetros mais importantes: (i) fatores direcionadores (*drivers*); (ii) canais de interação (isto é, o conhecimento flui através de diferentes canais de interação); e (iii) os benefícios percebidos da colaboração (De Fuentes e Dutrénit, 2012). Os estudos que abordam essa temática o fazem a partir de distintas abordagens e perspectivas. Estudos empíricos que contribuíram para o debate sobre os relacionamentos cooperativos de universidades e empresas abordam extensivamente os fatores direcionadores (*drivers*), seja da perspectiva da universidade, seja do ponto de vista das firmas envolvidas na colaboração, seja do ponto de vista da universidade (Bekkers e Bodas Freitas, 2008; Cardamone e Pupo, 2015; P. D'Este e Patel, 2007; De Fuentes e Dutrénit, 2012; Fontana et al., 2006; Garcia et al., 2015, 2019; Garcia, Araújo, et al., 2014; Suzigan et al., 2009).

Na perspectiva da universidade, os estudos empíricos que investigaram os fatores subjacentes à decisão de interagir com a indústria adotaram um, ou alguns, dos três níveis de agregação: a universidade, o departamento e o pesquisador universitário. Esses trabalhos examinaram as características dos pesquisadores individuais (ou grupos de pesquisa) e/ou institucionais (departamentos ou universidades) para explicar os fatores que estimulam a colaboração com empresas. Da perspectiva dos pesquisadores acadêmicos, atributos individuais como experiência prévia em pesquisa colaborativa ou em transferência de tecnologia; idade e senioridade, ou *status* acadêmico; percepção dos benefícios da interação; e orientação empreendedora são identificados como os fatores direcionadores mais importantes do seu engajamento na interação com a indústria (Arza e Vazquez, 2010; Bekkers e Bodas Freitas, 2008; Bercovitz e Feldman, 2007; P. D'Este e Patel, 2007; Garcia et al., 2019; Schartinger et al., 2002). A adoção de iniciativas estratégicas como a transferência de tecnologia é também uma função das normas nas instituições em que o pesquisador foi treinado e obteve o grau de pós-graduação.

Quanto às características dos grupos de pesquisa, o tamanho (do grupo ou da equipe de pesquisa) e a extensão dos seus recursos internos; a vinculação a programas de pós-graduação; o tempo de atuação; a área ou o campo de conhecimento; bem como a localização do grupo de pesquisa são fatores capazes de influenciar o seu engajamento em interações com a indústria (Araujo et al., 2015; Barletta et al., 2017; Caliarì e Rapini, 2017; De Fuentes e Dutrénit, 2012; Garcia et al., 2011, 2013, 2015, 2019; Garcia, Araujo,

et al., 2014; Rapini, 2007). As ligações desses grupos com outras instituições para o desenvolvimento tecnológico também constituem um importante determinante das atividades de transferência de tecnologia (Barletta et al., 2017).

A influência dos fatores individuais dos pesquisadores acadêmicos muitas vezes é mediada pelas características das universidades e dos departamentos aos quais os pesquisadores são afiliados. Entre os fatores institucionais mais importantes encontram-se o tamanho do departamento universitário e a escala de recursos, em termos de recursos humanos e estrutura para pesquisa; as disciplinas científicas e a orientação de áreas de pesquisa (Arbix e Consoni, 2011; Bercovitz e Feldman, 2007; Bishop et al., 2011; P. D'Este e Patel, 2007; De Fuentes e Dutrénit, 2012; Garcia, Araújo, et al., 2014; Laursen et al., 2011; Mansfield e Lee, 1996). Os principais fatores subjacentes ao engajamento do *staff* acadêmico com a indústria incluem ainda os incentivos financeiros para os pesquisadores acadêmicos, por meio do acesso a recursos públicos ou a fontes de financiamento para a pesquisa pelos departamentos de universidades, como por exemplo, pela política de distribuição de *royalties* de licenciamento (Barletta et al., 2017; Bercovitz e Feldman, 2007; P. D'Este e Patel, 2007; Garcia et al., 2019).

Ainda é possível encontrar diversos estudos empíricos que tratam dos fatores que influenciam a propensão das empresas a cooperar com universidades e institutos públicos de pesquisa. Esses estudos identificam que fatores estruturais e comportamentais das firmas individuais, fatores geográficos e relacionados a políticas são os mais importantes impulsionadores dessa vinculação. Em relação às características das firmas que interagem, os fatores mais importantes identificados foram: porte e idade da empresa; propriedade e origem do capital; e o setor de atividades (Bastos e Britto, 2017; Bayona et al., 2001; Cardamone e Pupo, 2015; Cassiolato et al., 2005; Garcia et al., 2013; Mohnen e Hoareau, 2003; Pinho, 2011; Suzigan et al., 2003; P. H. Torres e Botelho, 2017). Além dessas características, fatores comportamentais relacionados às atividades inovativas e às experiências das firmas também foram identificados como direcionadores da decisão de cooperar com a universidades. Entre eles destacam-se: a estratégia de inovação da firma, suas atividades internas e a intensidade de P&D, os tipos de inovação e sua capacidade de absorção (Bercovitz e Feldman, 2007; Bishop et al., 2011; Drejer e Østergaard, 2017; Gallego et al., 2013; Laursen e Salter, 2004; Rosa et al., 2018; Segarra-Blasco e Arauzo-Carod, 2008; Tether, 2002; Tether e Tajar, 2008; Veugelers e Cassiman, 2005).

Outro fator identificado é a existência de agentes que se comportam como *gatekeepers* do conhecimento. Esses agentes são indivíduos que mantêm contatos fora da empresa, por exemplo com a universidade, e são capazes de internalizar conhecimentos externos nas rotinas organizacionais da firma (Fritsch e Lukas, 2001). Esses contatos são desenvolvidos muitas vezes com ex-professores e ex-colegas da universidade e se dão por meio de conexões informais. Os vínculos prévios com pesquisadores universitários representam um fator importante para o estabelecimento de relacionamentos cooperativos com a universidade (Drejer e Østergaard, 2017; Oliveira et al., 2018; Østergaard, 2009; Teixeira et al., 2016). Esses vínculos prévios são relevantes porque eles estreitam laços de confiança entre os agentes, fator muito importante para o estabelecimento das relações de cooperação (Bruneel et al., 2010; Burcharth, 2011).

Outro fator identificado como de elevada importância para o estabelecimento de relações universidade-empresa são as formas de proximidade entre os agentes. A proximidade geográfica facilita a transmissão e o compartilhamento de conhecimentos

entre os pesquisadores universitários e os engenheiros e cientistas industriais, por meio dos transbordamentos locais de conhecimento, dos contatos frequentes e das interações face-a-face (Caliari e Rapini, 2017; Pablo D’Este e Iammarino, 2010; Fitjar e Gjelsvik, 2018; Garcia et al., 2015; Laursen et al., 2011). Além disso, a proximidade cognitiva entre os agentes pode reforçar os vínculos de cooperação entre os agentes, uma vez que eles podem compartilhar conhecimentos comuns e complementares (Cao et al., 2019; Garcia et al., 2018; Werker et al., 2019). Por fim, vale apontar o papel das políticas públicas de incentivo ao estabelecimento de vínculos de cooperação entre a universidade as empresas. Diversos trabalhos empíricos que analisaram o nível da firma mostram que o apoio governamental às firmas constitui um fator determinante dos relacionamentos cooperativos universidade-empresa (De Fuentes e Dutrénit, 2012; Laursen et al., 2011; Leten et al., 2007; Mohnen e Hoareau, 2003; Oliveira et al., 2018).

3. As interações entre universidades e pequenas e médias empresas

Os desafios colocados pela crescente aproximação com novas fontes de conhecimento como a universidade também são verificados entre as pequenas e médias empresas. A aceleração dos processos de incorporação de inovações em produtos e processos produtivos impuseram às pequenas empresas desafios relacionados à necessidade de busca desses novos conhecimentos, especialmente no campo científico e tecnológico.

A pequena empresa é usualmente definida como “pequeno capital”, cuja posição e desempenho estão estreitamente vinculados ao processo de oligopolização (Souza e Mazzali, 2008). Nessa direção, pode-se apontar para quatro possíveis trajetórias genéricas de inserção para o segmento de pequenas empresas: (1) disputa de espaço em mercados ainda pouco oligopolizados e com acentuada concorrência em preços; (2) exploração de novos “nichos” de mercado; (3) organização “em rede”, com predominância de pequenas empresas e sem liderança explícita de grandes empresas; e (4) inserção em redes de subcontratação comandadas por grandes empresas.

A literatura que aborda especificamente a inovação em pequenas e médias empresas (PMEs) identifica que elas encontram vários problemas e obstáculos relacionados aos seus escassos recursos internos (Bosworth, 1989; Fontana et al., 2004; Freel, 2000; Goel et al., 2017; Molina-Ycaza e Sánchez-Riofrío, 2016; Zevallos Vallejos, 2003). As pequenas empresas se defrontam com restrições associadas à falta de trabalho tecnicamente qualificado; uso limitado de informação e *expertise* externas; dificuldade em atrair e assegurar financiamento e baixa capacidade para disseminar o risco; inadequação da gestão original para além da prescrição inicial; e elevado custo da conformidade regulatória (Freel, 2000). O acesso aos recursos financeiros e as deficiências de capital são as mais comumente citadas “barreiras à inovação”. O problema do acesso ao capital deriva das características dos mercados de capitais, como o escasso financiamento ao capital de risco, os procedimentos excessivos, as altas taxas e os prazos restritivos (Freel, 2000; Zevallos Vallejos, 2003).

Além disso, estudos prévios identificaram relações entre a intensidade de capital, o nível de tecnologia e as capacitações internas da firma (Bosworth, 1989). Com a finalidade de desenvolver e crescer, as firmas menores enfrentam o problema de aumentar a qualidade e o nível de *expertise* de sua força de trabalho, dada a sua maior dificuldade

em atrair pessoal de mais elevada qualificação. No caso específico da América Latina, as pequenas empresas encontram condições ainda mais adversas. Tais condições se relacionam, em grande parte, às suas competências endógenas (baixo grau de adoção tecnológica, pouca qualificação de seus trabalhadores e do empresário, fragilidade administrativa e baixa produtividade) e também a certas condições do ambiente (e institucionais), que as afetam em maior grau do que às grandes empresas (Zevallos Vallejos, 2003). Entre os principais obstáculos para o desenvolvimento das pequenas empresas nestes países são as dificuldades de acesso ao financiamento e à tecnologia e a escassez de recursos humanos especializados (Molina-Ycaza e Sánchez-Riofrío, 2016).

As vantagens inovativas das pequenas empresas são aquelas relacionadas ao dinamismo empreendedor, à flexibilidade interna e à capacidade de resposta às mudanças circunstanciais, isto é, se conformam como vantagens *comportamentais*. Em contraposição às vantagens das grandes empresas, que estão essencialmente associadas aos seus maiores recursos financeiros e tecnológicos e se traduzem em vantagens *materiais* (Rothwell, 1989). A força do pequeno negócio reside na maior motivação, no melhor conhecimento do projeto como um todo; no conhecimento tácito em habilidades únicas e específicas, na comunicação mais informal ao longo de linhas mais curtas de autoridade e hierarquia; na menor burocracia; e na maior proximidade com o mercado e com a produção (Nooteboom, 1994). O estabelecimento de laços de cooperação entre as pequenas empresas, através da promoção de *clusters* ou de alianças estratégicas, pode ser um instrumento importante para estimular o crescimento dessas empresas (La Rovere, 2001). Particularmente, as alianças estratégicas com universidades e centros tecnológicos, que impliquem em transferências de recursos tangíveis e intangíveis, podem constituir uma solução aos obstáculos com que se deparam essas firmas (Molina-Ycaza e Sánchez-Riofrío, 2016).

Muito embora haja um crescente reconhecimento do papel desempenhado pelas pequenas empresas na promoção do crescimento econômico e na geração de emprego e renda (Zevallos Vallejos, 2003) e de sua contribuição considerável ao processo de inovação e à mudança técnica especificamente (Freel, 2000), são escassos os trabalhos, conceituais e empíricos, que se dedicaram a examinar de modo mais aprofundado as relações entre as pequenas empresas e as organizações públicas de pesquisa. Em grande parte, e do ponto de vista dos estudos empíricos, é notória a ausência de dados mais sistematizados sobre pequenas empresas em diversos países, notadamente nos países da América Latina. Porém, é pequeno o número de estudos de abordam os vínculos da universidade com empresas a partir do recorte do porte da firma parceira (Fontana et al., 2006; Santoro e Chakrabarti, 2002). Particularmente, no caso dos países em desenvolvimento, poucos estudos exploram essa questão (Oliveira et al., 2016, 2018; Póvoa e Monsueto, 2011), o que revela uma importante lacuna que este *número especial* da *Revista PID - Pymes, Innovacion y Desarrollo* vem apresentar novas contribuições.

4. Fatores direcionadores (*drivers*) da vinculação entre universidades e pequenas e empresas

Um tema importante na compreensão das formas de transferência de tecnologia e de conhecimentos da universidade para as pequenas empresas diz respeito aos fatores que

estimulam a vinculação entre os parceiros. Nesse sentido, alguns trabalhos, especialmente empíricos, avançaram nessa temática, ao apontar como as pequenas empresas conseguem se apropriar e se beneficiar dos conhecimentos gerados na universidade.

Alguns estudos da década de 1990 mostraram que pequenas empresas se beneficiam mais dos transbordamentos de conhecimento da pesquisa acadêmica do que as grandes firmas, que possuem fontes mais diversificadas de conhecimento para os seus esforços inovativos (Acs et al., 1994; Audretsch e Vivarelli, 1994; Link e Rees, 1990). Em virtude das dificuldades das pequenas empresas em dedicar orçamentos mais expressivos para seus esforços inovativos, os transbordamentos de conhecimento da universidade acabam exercendo um papel muito importante nesse esforço. Além do mais, as grandes empresas têm menor produtividade em P&D do que as pequenas e são, por isso, menos eficientes em explorar os benefícios oriundos dos transbordamentos da pesquisa da universidade (Acs et al., 1994). Enquanto os dispêndios em P&D contribuem para a geração do resultado inovativo tanto para grandes como para pequenas empresas, os transbordamentos da pesquisa acadêmica são mais importantes para a inovação das pequenas firmas (Audretsch e Vivarelli, 1994). Além disso, evidências empíricas mostram que os transbordamentos de conhecimento da pesquisa acadêmica são facilitados pela co-localização das universidades e laboratórios de pesquisa e as pequenas empresas locais (Acs et al., 1994). Estudos mais recentes mostram que os transbordamentos de conhecimento são fortemente condicionados pela geografia (Audretsch e Feldman, 2004; Garcia et al., 2013).

Já no que se refere aos estudos sobre a relação entre o efeito do tamanho da firma sobre a probabilidade do seu engajamento na cooperação para a inovação, a literatura mostra resultados contraditórios. Alguns trabalhos mostram que firmas pequenas e novas possuem maior necessidade de acordos cooperativos para a inovação, porque de modo geral elas possuem menos recursos internos para essas atividades (Tether, 2002). Por outro lado, as grandes empresas, ademais de possuírem recursos internos mais amplos e diversificados, são mais propensas a se engajar em uma gama mais ampla de atividades, incluindo aquelas que poderiam beneficiá-las da cooperação (Cardamone e Pupo, 2015; Fontana et al., 2004).

No que se refere especificamente à cooperação de pequenas empresas com universidades e institutos públicos de pesquisa, estudos empíricos prévios salientam que as grandes empresas são capazes de dedicar maiores recursos e tempo à construção de vínculos com as universidades (Bekkers e Bodas Freitas, 2008; Bodas Freitas et al., 2013; Cardamone e Pupo, 2015; Fontana et al., 2004). Além disso, as grandes empresas possuem maior conhecimento das capacidades e das formas de operação das organizações de pesquisa, o que também age como um facilitador do estabelecimento de cooperação com parceiros universitários (Laurson e Salter, 2004; Tether, 2002). As firmas maiores possuem maior capacidade para explorar fontes externas de conhecimento e para gerir interações com universidades, posto que são capazes de dedicar maiores recursos e tempo à construção de vínculos com essas organizações. Muitas vezes, as grandes empresas funcionam como nós de redes interativas e usam a colaboração para identificar fontes potenciais de conhecimento, experimentar novas alternativas tecnológicas e monitorar as atividades inovativas desenvolvidas em diferentes redes (Cassiolato et al., 2005).

De fato, o tamanho da firma possui uma influência positiva na extensão para a qual as firmas obtêm os benefícios associados à contratação de pessoal qualificado (Bishop et al.,

2011). As grandes firmas são mais propensas a empregar profissionais com treinamento mais amplo em ciência e engenharia. Esses profissionais são capazes de se beneficiar de suas relações com universidades para dar suporte ao trabalho na organização. Da mesma forma, as firmas maiores possuem a quantidade mínima de pessoal qualificado, esforço de pesquisa e conexões globais para considerar útil estabelecer contatos com universidades e laboratórios governamentais (Mohnen e Hoareau, 2003). As grandes firmas são ainda mais propensas a deter os meios para atrair pesquisadores competentes, a ter um programa de P&D contínuo e a reservar um orçamento mais substantivo para o estabelecimento de colaboração com a ciência básica para derivar os seus benefícios em uma perspectiva de longo prazo.

As firmas maiores têm também maior probabilidade de possuir tamanho crítico e capacidade de absorção requerida para se envolver na cooperação em P&D (Belderbos et al., 2004; Veugelers e Cassiman, 2005). A propensão a se envolver na cooperação é afetada pela presença de firmas parceiras com recursos complementares em P&D e pela facilidade com a qual parceiros adequados podem ser localizados. Ambos os fatores provavelmente estão relacionados à presença de grandes firmas inovadoras na indústria, sendo que o efeito é maior para a cooperação com universidades (Belderbos et al., 2004). Mesmo quando se controla o nível de P&D, as firmas maiores são mais prováveis de deter as capacitações requeridas para interagir efetivamente com os pesquisadores acadêmicos, uma vez que essa capacidade se estende para além do que é captado pelos orçamentos de P&D (Veugelers e Cassiman, 2005).

Já as firmas menores possuem recursos internos mais escassos e necessitam de mais conhecimento externo para seus esforços inovativos, o que se traduz em maior número de parceiros cooperativos (Cardamone e Pupo, 2015; Fontana et al., 2004). É importante salientar que embora as evidências empíricas sugiram que as firmas maiores são mais propensas a colaborar com a universidade, *ceteris paribus*, é preciso levar em consideração a elevada heterogeneidade característica do universo das pequenas empresas. Algumas empresas pequenas, especialmente de setores mais intensivos em conhecimento, podem apresentar maior probabilidade de se engajarem na cooperação em P&D, uma vez que estão mais bem posicionadas para interagir com a pesquisa científica (Laursen e Salter, 2004; A. Torres et al., 2011). Esse fenômeno, aliás, é particularmente relevante quando as pequenas empresas emergem de *spin-offs* da pesquisa universitária (Veugelers e Cassiman, 2005).

Entre os estudos que investigaram os fatores determinantes (*drivers*) da cooperação entre firmas e organizações públicas de pesquisa, as evidências indicam que o tamanho é positivamente relacionado à probabilidade das firmas utilizarem o conhecimento de universidades ou à probabilidade de cooperar com a pesquisa científica (Belderbos et al., 2004; Cardamone e Pupo, 2015; Fritsch e Lukas, 2001; Laursen e Salter, 2004; Mohnen e Hoareau, 2003). Estudos em países em desenvolvimento indicam a existência de fenômeno semelhante (Bastos e Britto, 2017; Cassiolato et al., 2005; Garcia et al., 2015). Os resultados desses trabalhos são consistentes com a hipótese de que a capacidade de as firmas utilizarem a pesquisa universitária aumenta com o tamanho da firma.

Porém, outros estudos em países em desenvolvimento mostram resultados divergentes (De Fuentes e Dutrénit, 2012; Eom e Lee, 2010; Rasiah e Govindaraju, 2009; A. Torres et al., 2011). No caso do México, resultados empíricos mostram que quanto maiores as firmas, menor é a sua propensão a se engajarem em interações universidade-empresa (A.

Torres et al., 2011). As pequenas empresas, quando possuem atividades mais intensivas em P&D, procuram crescentemente acessar o conhecimento de universidades e institutos públicos de pesquisa (De Fuentes e Dutrénit, 2012). Em estudo realizado na Malásia, a relação entre o tamanho da firma e a colaboração com universidades e institutos públicos de pesquisa não apresentou resultados conclusivos (Rasiah e Govindaraju, 2009). Na Coreia do Sul, de modo semelhantes, estudos empíricos não encontraram relação entre o tamanho da firma e a intensidade em P&D com o estabelecimento de vínculos com a universidade (Eom e Lee, 2010).

No que se refere à relação entre a colaboração universidade-empresa e a proximidade geográfica, estudos empíricos mostram que empresas maiores tendem a colaborar com grupos de pesquisa mais distantes geograficamente (Garcia et al., 2015; Laursen et al., 2011). Em virtude de seus recursos financeiros e humanos limitados, as pequenas empresas frequentemente possuem poucos recursos ociosos necessários para iniciar e organizar projetos de colaboração com universidades, de modo que utilizam relativamente mais interações contratuais pessoais. As interações institucionais são usadas principalmente por grandes firmas que integram verticalmente as atividades de P&D (Bodas Freitas et al., 2013). Além disso, as firmas menores tendem a estabelecer mais interações relacionadas à busca de informação e ao desenvolvimento dos recursos humanos com organizações públicas de pesquisa (A. Torres et al., 2011).

5. Apresentação do número especial

Nota-se nas últimas décadas uma expressiva expansão do reconhecimento do papel das pequenas empresas na estrutura produtiva empresarial, na geração de emprego e renda (Zevallos Vallejos, 2003) e da sua contribuição ao processo de inovação e à mudança técnica (Freel, 2000). Além disso, as pequenas empresas têm procurado crescentemente se aproximar da universidade para se apropriar de novos conhecimentos científicos e tecnológicos cada vez mais necessários para a inovação (Oliveira et al., 2018). No entanto, a despeito desse reconhecimento, há claramente uma lacuna na literatura sobre as formas de interação entre a universidade e as pequenas empresas.

Nesse sentido, este *número especial* da *Revista PID - Pymes, Innovacion y Desarrollo* tem como objetivo estimular a reflexão das características da interação universidade e pequenas empresas a partir de uma perspectiva dos países latino-americanos, com foco nas experiências da Argentina e do Brasil. Assim, os artigos publicados neste número especial procuram preencher a lacuna no conhecimento sobre as interações entre organizações públicas de pesquisa e pequenas empresas em países em desenvolvimento, com especial destaque aos casos da Argentina e do Brasil.

Com esta edição especial, queremos estimular essa discussão de duas maneiras. Primeiro, por meio da análise e da discussão dos fatores que estimulam o estabelecimento de vínculos entre universidades e empresas no Brasil e na Argentina. Para isso, são apresentadas e discutidas algumas experiências bem-sucedidas de vinculação entre universidade e pequenas empresas, assim como os principais fatores que contribuíram para o sucesso dessas iniciativas e os principais obstáculos enfrentados tanto pelas empresas como pelos pesquisadores acadêmicos. Segundo, este número especial apresenta alguns resultados de pesquisa sobre a avaliação dos benefícios e dos desafios

das políticas voltadas ao apoio à inovação nas pequenas empresas a partir do fortalecimentos dos seus vínculos com a universidade e institutos públicos de pesquisa.

O primeiro artigo deste número especial, Rodrigo Kataishi e Cristian Brixner analisam a relação entre os diferentes perfis das empresas e o tipo de vínculo que elas mantêm com universidades na Argentina no período entre 2010-2012 e 2014-2016. Utilizando dados da *Encuesta Nacional de la Dinámica del Empleo e Innovación* (ENDEI), o artigo mostra que a vinculação entre as universidades e as empresas na Argentina não é linear ou trivial, e que há alguns fatores-chave que contribuem para o estabelecimento de colaboração da empresa com a universidade. Entre esses fatores, o artigo mostra o papel das capacitações organizacionais e da capacidade de absorção das firmas para o estímulo para o estabelecimento de vínculos com a universidade

No segundo artigo, Marcelo Matos, Larissa Almeida, Pedro Rocha e Kenia Braga mostram a importância da estruturação de redes de Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) para o apoio à inovação em pequenas e médias empresas no Brasil. Os resultados do trabalho revelam que essas experiências exercem papel importante no enfrentamento dos diversos fatores que constituem barreiras à inovação nas pequenas empresas, sobretudo no acesso a equipamentos, nos serviços e competências complementares e na construção interativa de capacitações. Entretanto, essas iniciativas não estão isentas de desafios, como o pouco explorado potencial de articulação entre as diferentes redes de ICTs e a necessidade de tornar efetiva a capilaridade dessas redes de cooperação em todo o território do país.

O terceiro artigo deste número especial, de autoria de Rodrigo Ito e André Sica de Campos, tem como foco as políticas de apoio ao empreendedorismo tecnológico no Brasil, com especial atenção às iniciativas de concepção e construção de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. De fato, em muitas cidades brasileiras, governos locais tomaram a iniciativa de criação de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas, o que traz consigo a necessidade de avaliar principais resultados dessas iniciativas e de identificar os seus obstáculos mais relevantes. Os principais resultados do trabalho mostram que os governos locais enfrentam diversas dificuldades em mobilizar recursos privados para essas iniciativas, o que faz com que o financiamento recaia quase que integralmente sobre o setor público. Além disso, foram identificados diversos problemas relacionados com as dificuldades de coordenação e gestão dessas estruturas de apoio ao empreendedorismo tecnológico.

No quarto artigo deste número especial, Germán Camprubí, Carlos Derka, César Veroli, Julio Comparín e José Leandro Bastera apresentam uma experiência muito interessante de vinculação entre um grupo de agricultores familiares de Santa Sylvina na província de Chaco, na Argentina, profissionais do *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* (INTA) e a *Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste* (FI-UNNE). Por meio de um empreendimento cooperativo interinstitucional, a vinculação dos produtores locais com os organismos públicos de pesquisa levou ao desenvolvimento de um equipamento voltado às necessidades e à solução de problemas dos produtores locais. O artigo mostra a importância da combinação de competências endógenas interinstitucionais, que se manifestou sobretudo pelas trocas de conhecimento tácito e o científico entre os produtores locais, os profissionais do INTA e os pesquisadores da universidade.

No quinto artigo deste número especial, Juan Martín Quiroga, Ana Clara Carro, Manuel Lugones e Fabián Andrés Britto apresentam outra experiência de transferência de conhecimentos da universidade e de organismos públicos de pesquisa para um conjunto de pequenas empresas produtoras de cervejas artesanais na região de Bariloche e Zona Andina, na Argentina. O artigo analisa como a vinculação dos produtores com o *Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales* (IPATEC) e com a *Universidad Nacional del Comahue* (UNCo) ensejou a criação de fluxos bidirecionais de conhecimentos entre os agentes envolvidos, com efeitos positivos sobre o fortalecimento do tecido produtivo local e com a geração de maiores possibilidades de desenvolvimento de ações conjuntas complementares. Isso se traduziu na geração de benefícios diversos aos atores, como benefícios econômicos, cognitivos e sistêmicos, que se espalharam por todos os agentes envolvidos.

Referências

- Acs, Z. J., Audretsch, D. B., e Feldman, M. P. (1994). R&D spillovers and recipient firm size. *The Review of Economics and Statistics*, 336–340.
- Albuquerque, E., Suzigan, W., Kruss, G., e Lee, K. (2015). *Developing National Systems of Innovation*. Edward Elgar Publishing.
<https://doi.org/10.4337/9781784711108>
- Araujo, V. de C., Mascarini, S., Santos, E. G. dos, e Costa, A. R. (2015). A influência das percepções de benefícios, resultados e dificuldades dos grupos de pesquisa sobre as interações com empresas. *Revista Brasileira de Inovação*, 14(1), 77–104.
<https://doi.org/10.20396/rbi.v14i1.8649090>
- Arbix, G., e Consoni, F. (2011). Inovar para transformar a universidade brasileira. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 26(77), 205–224.
<https://doi.org/10.1590/S0102-69092011000300016>
- Arza, V., e Vazquez, C. (2010). Interactions between public research organisations and industry in Argentina. *Science and Public Policy*, 37(7), 499–511.
<https://doi.org/10.3152/030234210X512728>
- Audretsch, D. B., e Feldman, M. P. (2004). Knowledge spillovers and the geography of innovation, in Handbook of Regional and Urban Economics. *Handbook of Regional and Urban Economics*, 4(December 2002), 2713–2739.
- Audretsch, D. B., e Vivarelli, M. (1994). Small firms and ReD spillovers : Evidence from Italy. *Revue d'économie Industrielle*, 67(1), 225–237.
<https://doi.org/10.3406/rei.1994.1520>
- Barletta, F., Yoguel, G., Pereira, M., e Rodríguez, S. (2017). Exploring scientific productivity and transfer activities: Evidence from Argentinean ICT research groups. *Research Policy*, 46(8), 1361–1369.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.05.007>
- Bastos, C. P., e Britto, J. (2017). Inovação e geração de conhecimento científico e tecnológico no Brasil: uma análise dos dados de cooperação da Pintec segundo

- porte e origem de capital. *Revista Brasileira de Inovação*, 16(1), 35.
<https://doi.org/10.20396/rbi.v16i1.8649139>
- Bayona, C., García-Marco, T., e Huerta, E. (2001). Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms. *Research Policy*, 30(8), 1289–1307.
[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00151-7](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00151-7)
- Bekkers, R., e Bodas Freitas, I. M. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 37(10), 1837–1853. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.07.007>
- Belderbos, R., Carree, M., Diederen, B., Lokshin, B., e Veugelers, R. (2004). Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization*, 22(8–9), 1237–1263. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2004.08.001>
- Bercovitz, J. E. L., e Feldman, M. P. (2007). Fishing upstream: Firm innovation strategy and university research alliances. *Research Policy*, 36(7), 930–948.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.03.002>
- Bishop, K., D'Este, P., e Neely, A. (2011). Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity. *Research Policy*, 40(1), 30–40.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.09.009>
- Bodas Freitas, I. M., Geuna, A., e Rossi, F. (2013). Finding the right partners: Institutional and personal modes of governance of university–industry interactions. *Research Policy*, 42(1), 50–62. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.06.007>
- Bosworth, D. (1989). Barriers to growth: the labour market. In J. Barber, J. S. Metcalfe, e M. Porteous (Eds.), *Barriers to growth in small firms*. Routledge, London and New York.
- Bruneel, J., D'Este, P., e Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. *Research Policy*, 39(7), 858–868.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.03.006>
- Burcharth, A. L. L. de A. (2011). O que conduz a formação de cooperação tecnológica entre universidade e indústria em sistemas de inovação menos desenvolvidos? Evidências do Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, 10(1), 101.
<https://doi.org/10.20396/rbi.v10i1.8649011>
- Caliari, T., e Rapini, M. S. (2017). Diferenciais da distância geográfica na interação universidade–empresa no Brasil: Um foco sobre as características dos agentes e das interações. *Nova Economia*, 27(1), 271–302. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/2670>
- Cao, Z., Derudder, B., e Peng, Z. (2019). Interaction between different forms of proximity in inter-organizational scientific collaboration: The case of medical sciences research network in the Yangtze River Delta region. *Papers in Regional Science*, 98(5), 1903–1924. <https://doi.org/10.1111/pirs.12438>
- Cardamone, P., e Pupo, V. (2015). *R & D Cooperation Between Firms and Universities . Some Evidence in Five European Countries* (No. 01–15; Working Paper n. 01-15).
- Cassiolato, J. E., Britto, J. N. P., e Vargas, M. A. (2005). Arranjos cooperativos e

- inovação na indústria brasileira. In J. A. DE NEGRI e M. S. SALERNO (Eds.), *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. IPEA, Brasília (pp. 511–577). Ipea.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R., e Walsh, J. P. (2002). Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science*, 48(1), 1–23. <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.1.14273>
- D’Este, P., e Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295–1313. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>
- D’Este, Pablo, e Iammarino, S. (2010). The spatial profile of university-business research partnerships. *Papers in Regional Science*, 89(2), 335–350. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2010.00292.x>
- Dasgupta, P., e David, P. A. (1994). Toward a new economics of science. *Research Policy*, 23(5), 487–521. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)01002-1](https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)01002-1)
- De Fuentes, C., e Dutrénit, G. (2012). Best channels of academia-industry interaction for long-term benefit. *Research Policy*, 41(9), 1666–1682. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.026>
- Drejer, I., e Jørgensen, B. H. (2005). The dynamic creation of knowledge: Analysing public–private collaborations. *Technovation*, 25(2), 83–94. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(03\)00075-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(03)00075-0)
- Drejer, I., e Østergaard, C. R. (2017). Exploring determinants of firms’ collaboration with specific universities: employee-driven relations and geographical proximity. *Regional Studies*, 51(8), 1192–1205. <https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1281389>
- Dutrénit, G., De Fuentes, C., e Torres, A. (2010). Channels of interaction academy-industry and benefits from firms and researchers’ perspective: evidence from Mexico. *Science and Public Policy*, 37(7), 513–526.
- Eom, B.-Y., e Lee, K. (2010). Determinants of industry–academy linkages and, their impact on firm performance: The case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization. *Research Policy*, 39(5), 625–639. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.015>
- Fitjar, R. D., e Gjelsvik, M. (2018). Why do firms collaborate with local universities? *Regional Studies*, 0(0), 1–12. <https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1413237>
- Fontana, R., Geuna, A., e Matt, M. (2004). Firm size and openness: the driving forces of university-industry collaboration. In Y. Caloghirou, A. Constantelou, e N. S. Vonortas (Eds.), *Knowledge Flows in European Industry: Mechanisms and Policy Implications*. Routledge.
- Fontana, R., Geuna, A., e Matt, M. (2006). Factors affecting university–industry R&D projects: The importance of searching, screening and signalling. *Research Policy*, 35(2), 309–323. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.12.001>
- Freel, M. S. (2000). Barriers to Product Innovation in Small Manufacturing Firms. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 18(2), 60–

80. <https://doi.org/10.1177/0266242600182003>
- Fritsch, M., e Lukas, R. (2001). Who cooperates on R&D? *Research Policy*, 30(2), 297–312. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00115-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00115-8)
- Gallego, J., Rubalcaba, L., e Suárez, C. (2013). Knowledge for innovation in Europe: The role of external knowledge on firms' cooperation strategies. *Journal of Business Research*, 66(10), 2034–2041. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.02.029>
- Garcia, R., Araújo, V. de C., Mascarini, S., e Santos, E. G. dos. (2011). Os efeitos da proximidade geográfica para o estímulo da interação universidade-empresa. *Revista de Economia*, 37(especial), 307–330.
- Garcia, R., Araujo, V. de C., Mascarini, S., e Santos, E. G. (2014). Efeitos da qualidade da pesquisa acadêmica sobre a distância geográfica das interações universidade-empresa. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 44(1), 105–132.
- Garcia, R., Araujo, V., e Mascarini, S. (2013). The Role of Geographic Proximity for University-Industry Linkages in Brazil: An Empirical Analysis. *Australasian Journal of Regional Studies*, 19(3), 433–456.
- Garcia, R., Araujo, V., Mascarini, S., Gomes Dos Santos, E., e Costa, A. (2018). Is cognitive proximity a driver of geographical distance of university–industry collaboration? *Area Development and Policy*, 3(3), 349–367. <https://doi.org/10.1080/23792949.2018.1484669>
- Garcia, R., Araujo, V., Mascarini, S., Gomes Santos, E., e Costa, A. (2015). Looking at both sides: how specific characteristics of academic research groups and firms affect the geographical distance of university-industry linkages. *Regional Studies, Regional Science*, 2(1), 518–534.
- Garcia, R., Araújo, V., Mascarini, S., Santos, E. G. dos, e Costa, A. R. (2014). Interações universidade-empresa e a influência das características dos grupos de pesquisa acadêmicos. *Revista de Economia Contemporânea*, 18(1), 125–146. <https://doi.org/10.1590/141598481816>
- Garcia, R., Araújo, V., Mascarini, S., Santos, E. G., e Costa, A. R. (2019). How the Benefits, Results and Barriers of Collaboration Affect University Engagement with Industry. *Science and Public Policy*, 46(3), 347–357. <https://doi.org/10.1093/scipol/scy062>
- Goel, R. K., Göktepe-Hultén, D., e Grimpe, C. (2017). Who instigates university–industry collaborations? University scientists versus firm employees. *Small Business Economics*, 48(3), 503–524. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9795-9>
- Hall, B. H., Link, A. N., e Scott, J. T. (2003). Universities as Research Partners. *Review of Economics and Statistics*, 85(2), 485–491. <https://doi.org/10.1162/rest.2003.85.2.485>
- Klevorick, A. K., Levin, R. C., Nelson, R. R., e Winter, S. G. (1995). On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. *Research Policy*, 24(2), 185–205.
- La Rovere, R. L. (2001). Perspectivas das micro, pequenas e médias empresas no Brasil.

Revista de Economia Contemporânea, 5(3).

- Laursen, K., Reichstein, T., e Salter, A. (2011). Exploring the Effect of Geographical Proximity and University Quality on University–Industry Collaboration in the United Kingdom. *Regional Studies*, 45(4), 507–523. <https://doi.org/10.1080/00343400903401618>
- Laursen, K., e Salter, A. (2004). Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation? *Research Policy*, 33(8), 1201–1215. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.07.004>
- Leten, B., Belderbos, R., e Van Looy, B. (2007). Technological diversification, coherence, and performance of firms. *Journal of Product Innovation Management*, 24(6), 567–579. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2007.00272.x>
- Link, A. N., e Rees, J. (1990). Firm size, university based research, and the returns to R&D. *Small Business Economics*, 2(1), 25–31.
- Mansfield, E., e Lee, J.-Y. (1996). The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support. *Research Policy*, 25(7), 1047–1058. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00893-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00893-1)
- Merton, R. K. (1976). The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations. *Contemporary Sociology*, 5, 555. <https://doi.org/10.2307/2063283>
- Meyer-Krahmer, F., e Schmoch, U. (1998). Science-based technologies : university – industry interactions in four fields. *Research Policy*, 27, 835–851.
- Mohnen, P., e Hoareau, C. (2003). What type of enterprise forges close links with universities and government labs? Evidence from CIS 2. *Managerial and Decision Economics*, 24(2–3), 133–145. <https://doi.org/10.1002/mde.1086>
- Molina-Ycaza, D. E., e Sánchez-Riofrío, A. M. (2016). Obstáculos para la micro, pequeña y mediana empresa en América Latina. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 4(2), 21–36.
- Mowery, D. C., e Sampat, B. N. (2009). Universities in National Innovation Systems. In *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 209–239). <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0008>
- Nelson, R. R. (2006). *As fontes do crescimento econômico*. Unicamp.
- Nooteboom, B. (1994). Innovation and diffusion in small firms: Theory and evidence. *Small Business Economics*, 6(5), 327–347. <https://doi.org/10.1007/BF01065137>
- Oliveira, V. C. P., Garcia, R., e Bacic, M. J. (2016). Sistemas de identificación biométrica de clase mundial y relaciones informales en la relación universidad-empresa: el caso Griaule Biometrics y la Universidade Estadual de Campinas (Brasil). In C. Garrido e D. García (Eds.), *La vinculación de las universidades con los sectores productivos: casos en Iberoamérica* (p. 175). UDUAL.
- Oliveira, V. C. P., Garcia, R., e Bacic, M. J. (2018). Fatores direcionadores da cooperação de pequenas e médias empresas com a universidade: evidências a partir de quatro estudos de caso. *Revista Econômica*, 20(2).
- Østergaard, C. R. (2009). Knowledge flows through social networks in a cluster:

- Comparing university and industry links. *Structural Change and Economic Dynamics*, 20(3), 196–210. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2008.10.003>
- Owen-Smith, J., e Powell, W. W. (2001). To patent or not: Faculty decisions and institutional success at technology transfer. *The Journal of Technology Transfer*, 26(1), 99–114. <https://doi.org/10.1023/A:1007892413701>
- Pinho, M. (2011). A visão das empresas sobre as relações entre universidade e empresa no Brasil: uma análise baseada nas categorias de intensidade tecnológica. *Revista de Economia*, 37(4).
- Póvoa, L. M. C., e Monsueto, S. E. (2011). Tamanho das empresas, interação com universidades e inovação. *Revista de Economia*, 37(4).
- Rapini, M. S. (2007). O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e a interação universidade-empresa no Brasil: uma proposta metodológica de investigação. *Revista de Economia Contemporânea*, 11(1), 99–117. <https://doi.org/10.1590/S1415-98482007000100004>
- Rapini, M. S., da Motta e Albuquerque, E., Chave, C. V., Silva, L. A., de Souza, S. G. A., Righi, H. M., e Cruz, W. M. S. da. (2009). University–industry interactions in an immature system of innovation: evidence from Minas Gerais, Brazil. *Science and Public Policy*, 36(5), 373–386. <https://doi.org/10.3152/030234209X442016>
- Rasiah, R., e Govindaraju, C. (2009). University-Industry Collaboration in the Automotive, Biotechnology, and Electronics Firms in Malaysia. *Seoul Journal of Economics*, 22(4), 529–550.
- Rosa, A., Ruffoni, J., e Garcia, R. (2018). Capacidade de absorção e desempenho inovativo: uma análise para as firmas interativas com grupos de pesquisa universitários das áreas das engenharias do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Economia de Empresas/Brazilian Journal of Business Economics*, 18(1).
- Rothwell, R. (1989). Small firms, innovation and industrial change. *Small Business Economics*, 1(1), 51–64. <https://doi.org/10.1007/BF00389916>
- Santoro, M. D., e Chakrabarti, A. K. (2002). Firm size and technology centrality in industry–university interactions. *Research Policy*, 31(7), 1163–1180. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00190-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00190-1)
- Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M. M., e Fröhlich, J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, 31(3), 303–328.
- Segarra-Blasco, A., e Arauzo-Carod, J.-M. (2008). Sources of innovation and industry–university interaction: Evidence from Spanish firms. *Research Policy*, 37(8), 1283–1295. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.05.003>
- Souza, M. C. de A. F. de, e Mazzali, L. (2008). Conceito e espaço da pequena empresa na estrutura industrial: heterogeneidade e formas de inserção. *Gestão & Produção*, 15(3), 591–603. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2008000300013>
- Stokes, D. E. (1997). *Pasteur’s quadrant: basic science and technological innovation* (Brookings Institution Press (ed.)).

- Suzigan, W., Albuquerque, E., Garcia, R., e Rapini, M. (2009). University and Industry Linkages in Brazil: Some Preliminary and Descriptive Results. *Seoul Journal of Economics*, 22(4), 591–611. <https://doi.org/http://www.sje.ac.kr>
- Suzigan, W., Garcia, R., e Furtado, J. (2003). Governança de sistemas produtivos locais de micro, pequenas e médias empresas. In H. M. M. Lastres, J. E. Cassiolato, e M. L. Maciel (Eds.), *Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local*. Relume-Dumará.
- Tartari, V., e Breschi, S. (2012). Set them free: scientists' evaluations of the benefits and costs of university-industry research collaboration. *Industrial and Corporate Change*, 21(5), 1117–1147. <https://doi.org/10.1093/icc/dts004>
- Teixeira, A. L. da S., Rosa, A. da C., Ruffoni, J., e Rapini, M. S. (2016). Dimensões da capacidade de absorção, qualificação da mão de obra, P&D e desempenho inovativo. *Revista Brasileira de Inovação*, 15(1), 139. <https://doi.org/10.20396/rbi.v15i1.8649123>
- Tether, B. S. (2002). Who co-operates for innovation, and why. *Research Policy*, 31(6), 947–967. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00172-X](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00172-X)
- Tether, B. S., e Tajar, A. (2008). Beyond industry–university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organisations and the public science-base. *Research Policy*, 37(6–7), 1079–1095. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.003>
- Torres, A., Dutrénit, G., Sampedro, J. L., e Becerra, N. (2011). What are the factors driving university–industry linkages in latecomer firms: evidence from Mexico. *Science and Public Policy*, 38(1), 31–42. <https://doi.org/10.3152/030234211X12924093660390>
- Torres, P. H., e Botelho, M. dos R. A. (2017). Financiamento à inovação e interação entre atividades científicas e tecnológicas: uma análise do Pape. *Revista Brasileira de Inovação*, 17(1), 89. <https://doi.org/10.20396/rbi.v16i4.8650854>
- Veugelers, R., e Cassiman, B. (2005). R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing. *International Journal of Industrial Organization*, 23(5–6), 355–379. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2005.01.008>
- Werker, C., Korzinov, V., e Cunningham, S. (2019). Formation and output of collaborations: the role of proximity in German nanotechnology. *Journal of Evolutionary Economics*, 29(2), 697–719. <https://doi.org/10.1007/s00191-019-00605-2>
- Zevallos Vallejos, E. G. (2003). Micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina. *Revista de La CEPAL*.