

**II Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação
Rio de Janeiro, 2017**

ÁREA 5.7 - Competências e capacitações das empresas

Relação entre dimensões da capacidade de absorção de empresas e “serviços” demandados na interação com universidades

André Luiz da Silva Teixeira (CEDEPLAR/UFMG)
ateixeira@cedeplar.ufmg.br

Márcia Siqueira Rapini (CEDEPLAR/UFMG)
msrapini@cedeplar.ufmg.br

Janaína Ruffoni (PPGE/UNISINOS)
jruffoni@unisinós.br

Thiago Caliarí Silva (ITA)
caliari@ita.br

RESUMO

O presente artigo relaciona as dimensões da Capacidade de Absorção (CA) – aquisição, assimilação, transformação e exploração – com os diferentes canais de troca de informação e conhecimento ligados a “serviços” que as empresas podem demandar das universidades na interação com estas. Através de uma base de dados inédita, coletada durante 2015-2016 com empresas que interagem com universidades, e a análise de Componentes Principais Categóricas (para calcular indicadores para as dimensões), constata-se que: (1) empresas que interagem via consultoria ou licenciamento de tecnologia possuem maiores capacidades de assimilação; (2) empresas que interagem via cursos e treinamento possuem maiores capacidades de transformação; (3) empresas que encomendam pesquisa têm menores capacidades de assimilação e transformação do que as demais; (4) quem interage via parques e incubadoras não possui CA diferente das demais empresas.

Palavras-chave: Capacidade de absorção da firma, canais de troca de conhecimento e informação, interação universidade-empresa

Relationship between firm’s absorptive capacity dimensions and demanded “services” in an interaction with universities

ABSTRACT

This paper investigates the interaction between dimensions of Absorptive Capacity (AC) – acquisition, assimilation, transformation and exploitation – with channels for information and knowledge exchange related with “services” that firms can demand in their interaction with universities. From information collected recently (2015-2016) in firms that interacted with universities and the use of Principal Categorical Component’s method to analyze the data it was possible to infer that: (1) companies that interact via consulting or patents licensing have higher assimilation capabilities; (2) firms that interact via course or training have greater transformation capabilities; (3) firms which buy a research have less assimilation and transformation capabilities; (4) companies that interact through incubators or technology parks do not have different AC.

Key-words: Firms’ absorptive capacity, channels of information and knowledge exchange, university-industry interactions

Classificação JEL: L25 e O31.

INTRODUÇÃO

A consideração da economia baseada no conhecimento, alinha-se que tem se tornado mais importante a cada década, tem demonstrado que a geração e aplicação de capacitações no processo produtivo depende cada vez mais de relacionamentos, de conexão entre agentes de um mesmo sistema de inovação; e, nesse interim, a interação de empresas com universidades e institutos de pesquisa (IUE) é apontada na literatura como uma importante fonte de conhecimento para o processo de inovação das empresas.

São variadas as formas de contribuição da universidade para esse processo, desde os canais mais corriqueiros, como a educação e a pesquisa básica de longo prazo (que pretende promover novas fronteiras tecnológicas), até canais mais comerciais, como licenciamento, criação de *spin-offs* e patentes. Em geral, em quaisquer que sejam os canais, a IUE possibilita que as empresas acessem resultados científicos e tecnológicos gerados dentro da academia, com vistas ao resultado final da inovação, quer seja de produto, processo ou serviço. Porém, no caminho entre o conhecimento gerado na academia e o uso no meio industrial o itinerário não é livre de percalços, e vai depender da capacidade da empresa em identificar, assimilar, transformar e explorar esse conhecimento. Essas capacidades compõem a denominada capacidade de absorção (CA), considerada determinante para interações entre os agentes (COHEN; LEVINTHAL, 1990), em especial, a IUE (MEYER-KRAHMER; SCHMOCH, 1998).

Nesse sentido, esse trabalho busca estudar a relação entre as dimensões da capacidade de absorção de empresa destacadas na literatura (aquisição, assimilação, transformação e exploração) com os diferentes “canais de serviços” demandados na interação com universidades, através de uma base de dados inédita, resultado de uma coleta de dados primários realizadas via aplicação de um questionário do tipo survey em empresas que interagiram com grupos de pesquisa, segundo informações do Diretório do Grupo de Pesquisa (DGP) do CNPq de 2010. A contribuição inclusa nesse estudo é a de que, dado que a CA é específica ao tipo de conhecimento buscado pela empresa (MUROVEC; PRODAN, 2009; VEGA-JURADO et al., 2008) e que cada canal transfere um conhecimento distinto e exige esforços também específicos para absorvê-los, pode-se supor que diferentes formas de interação estão atreladas com diferentes capacidades absorptivas da empresa. Para testar essa hipótese, os dados foram analisados à luz do método de Componentes Principais Categóricos (CatPCA), obtendo como resultados indicadores para cada dimensão do CA em relação a cada canal de interação considerado.

Além dessa introdução, o trabalho possui outras quatro seções. A segunda apresenta uma discussão teórica sobre CA e canais de troca de informação e de conhecimento na IUE. A terceira apresenta a metodologia da coleta dos dados primários e o método de CatPCA utilizado. A quarta analisa os resultados e, na quinta, são apresentadas as conclusões.

2. CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DA EMPRESA E CANAIS DE INTERAÇÃO COM UNIVERSIDADE

A seguir é apresentada inicialmente uma discussão teórica relativa à capacidade de absorção (CA), expondo-se a evolução do seu conceito e mensuração. Também são apresentados os principais canais de interação universidade-empresa (IUE) e suas possíveis articulações com as dimensões da CA.

2.1. Capacidade de absorção da empresa

Cohen e Levinthal (1989, 1994) argumentaram que empresas que desenvolvem CA reduzem os custos de aquisição de conhecimentos externos e possuem maior acurácia na previsão de tendências tecnológicas, obtendo maiores vantagens de oportunidades emergentes que seus concorrentes. Cohen e Levinthal (1989) mencionam, ainda, mecanismos de políticas públicas para incentivar o desenvolvimento da CA, como o apoio a formas de comercialização do conhecimento gerado em universidades e laboratórios de pesquisa.

Chen (2004) argumenta que empresas com um alto nível de CA possuem melhor compreensão e aproveitamento dos novos conhecimentos gerados em outras organizações que auxiliem suas atividades

inovativas. Para Cohen e Levinthal (1990), a capacidade de absorção é única e específica da organização e, portanto, o conhecimento externo não pode ser comprado e integrado à sua rotina de maneira automática. Eles postulam o caráter dependente da trajetória da CA (*path dependence*), isto é, o seu desenvolvimento acontece por meio de um processo contínuo de aquisição de conhecimento pessoal e organizacional, somado ao aperfeiçoamento dos mecanismos e processos internos de articulação desse conhecimento ao longo do tempo.

Conforme Vega-Jurado et al. (2008), a CA é influenciada pelo grau de complexidade do conhecimento, sendo que conhecimentos complexos requerem interações mais fortes entre os membros organizacionais enquanto que para conhecimentos mais simples essa interação não é tão requerida. Esses autores apresentaram dois conceitos de capacidade de absorção: CA Científica e CA Industrial. A CA Científica refere-se à capacidade da empresa de absorver conhecimentos provenientes das universidades, institutos tecnológicos e eventos científicos. Mencionam que quanto maior o número de funcionários da empresa com qualificações de ensino superior, mais fácil será para a empresa associar-se e acessar as bases de conhecimento de universidades. Já a CA Industrial é a capacidade da empresa de absorver o conhecimento proveniente de seus parceiros industriais, como clientes, concorrentes e fornecedores. Assim, o desenvolvimento da CA pode se dar de formas diferentes, pois se relaciona com habilidades específicas necessárias para a aquisição de cada tipo de conhecimento.

Murovec e Prodan (2009) complementaram o trabalho acima, afirmando que a CA é específica ao conhecimento buscado, podendo ser “empurrada pela ciência” (*science-push*) ou “puxada pela demanda” (*demand pull*) e que esses diferentes tipos de CA podem influenciar a geração de inovações em produtos e processos. O primeiro tipo decorre do uso de conhecimento das universidades e institutos de pesquisa, enquanto o segundo relaciona-se com o uso de clientes, concorrentes e fornecedores como fonte de informação.

Uma das formas de ver a especificidade da CA é analisar sua multidimensionalidade. Cohen e Levinthal (1990) estabeleceram três dimensões que derivam do conceito de CA. A primeira é a habilidade da empresa de reconhecer o valor do novo conhecimento externo. A segunda é a capacidade de assimilar o novo conhecimento, internalizando-o. E a terceira dimensão diz respeito à capacidade de comercializar o novo conhecimento; quanto mais experiência as organizações envolvidas tiverem na resolução de problemas semelhantes, mais fácil será para a empresa receptora encontrar uma aplicação comercial para o conhecimento recentemente assimilado. O aprofundamento do conceito de CA ocorre com Zahra e George (2002), categorizando a CA em potencial e realizada. A CA potencial permite à empresa ser receptiva ao conhecimento externo, isto é, adquirir, analisar, interpretar e compreender este conhecimento, envolvendo as dimensões de aquisição e assimilação. Porém, o fato de uma empresa adquirir e avaliar o conhecimento externo não garante que ela consiga explorá-lo, pois isso depende de outra capacidade da empresa, a técnica (COHEN; LEVINTHAL, 1990; ZAHRA; GEORGE, 2002). Quanto maior for esta capacidade, maior será a compreensão, assimilação e beneficiamento/aproveitamento deste conhecimento externo. Zahra e George (2002) mencionam que a CA realizada reflete a capacidade da empresa em transformar e explorar o novo conhecimento, incorporando-o ao conhecimento prévio. Esta capacidade é determinada pelas dimensões de transformação e de exploração.

Recentemente, Jiménez-Barrionuevo et al. (2011, p. 192) redefinem essa capacidade como a “capacidade relativa da organização para desenvolver um conjunto de rotinas organizacionais e processos estratégicos através do qual se adquire, assimila, transforma e explora os conhecimentos adquiridos externamente a fim de criar valor”. Esta nova definição considera as quatro fases do desenvolvimento da CA estabelecidas por Zahra e George (2002), ampliando-as da seguinte forma: a capacidade de aquisição permite localizar, identificar, avaliar e adquirir conhecimento externo que é importante para o desenvolvimento de suas operações; a capacidade de assimilação possibilita analisar, classificar, processar, interpretar e, finalmente, internalizar e compreender o conhecimento externo; a capacidade de transformação facilita a transferência e combinação de conhecimento prévio com o conhecimento recém-adquirido ou assimilado, consistindo em adicionar ou eliminar conhecimentos e de interpretar e combinar com outros conhecimentos existentes na empresa. Por fim, a capacidade de exploração permite incorporar

o conhecimento adquirido, assimilado e transformado nas operações e rotinas para a aplicação e uso, resultando na criação ou melhoria de novos produtos, sistemas, formas de organização e competências.

Quanto à mensuração da CA da empresa, devido à sua natureza intangível e a falta de consenso na literatura a respeito das dimensões que a compõem, não há uma “medida padrão” para mensurá-la (VERSIANI et al, 2010; FLATTEN, et al, 2011). Alguns estudos utilizam o P&D como *proxy* (COHEN; LEVINTHAL, 1989; MANGEMATIN; NESTA, 1999), não incluindo suas várias dimensões e suas implicações para os diferentes resultados da empresa (CAMISÓN; FORÉS, 2010). No Brasil, alguns trabalhos que avaliaram a CA da firma utilizaram *proxies* para esta, como o tipo de fonte de informação buscada (BITTENCOURT; GIGLIO, 2013; DE NEGRI, 2006).

O presente estudo busca contribuir para essa discussão de mensuração da CA ao utilizar um instrumento de pesquisa de coleta de dados primários que considera os avanços apresentados pelos autores mencionados acima. Isso é apresentado na seção 3 do trabalho. Porém, esse trabalho se diferencia dos demais pois mensura tais dimensões da CA no contexto de interação universidade-empresa. Como destacado, a CA tende a apresentar especificidades de acordo com o tipo de conhecimento que a empresa busca, especialmente se esta busca conhecimentos provenientes de outras empresas ou de fontes acadêmicas, como as universidades. A próxima subseção discute as especificidades da CA em um contexto de interação com universidades, destacando como a CA pode ser específica à forma como se dá essa interação. Em outras palavras, como que a CA pode ser específica ao canal de troca de conhecimento e informação com a universidade utilizado pela empresa.

2.2. Relação entre “serviços” demandados pelas empresas na interação com universidades e suas dimensões da capacidade de absorção no Brasil

A pesquisa oriunda das universidades raramente gera novas tecnologias, mas tem capacidade de potencializar as oportunidades tecnológicas das empresas. A IUE assume um papel cada vez mais importante, uma vez que é capaz de ampliar as possibilidades de aplicação dos resultados de pesquisa das universidades e pode resultar no aumento da capacidade das empresas de gerar inovações (NELSON, 1986). Nesse contexto, há um interesse crescente na literatura por compreender os fatores que estimulam e caracterizam as relações de interação entre a universidade e as empresas¹.

A contribuição das universidades para o progresso tecnológico e econômico vem mudando ao longo do tempo. Até meados dos anos 1980, prevalecia a ideia linear acerca do processo inovativo, onde a principal contribuição das universidades para o progresso tecnológico era a geração de pesquisa básica (MOWERY; SAMPAT, 2006). Segundo Lundvall (2002), esse modelo perde força após os anos 1980, com estudos mostrando que tal linearidade não era observada na prática – *e.g.* Rosenberg (2006) – e reconhecendo outras formas das universidades favorecerem o progresso tecnológico. Por exemplo, para Brundenius, Lundvall e Sutz (2009) a principal forma para as universidades contribuírem para o processo inovativo em países em desenvolvimento é via formação de graduados e pós-graduados com capacidades para resolver problemas práticos e estabelecer interações com outros agentes, como as empresas. Já para Etzkowitz et al. (2000), as universidades poderiam agir como “fonte semeadora” de novas empresas, via parques tecnológicos e incubação de empresas. Segundo esses autores, a universidade deveria ser “empreendedora”.

No Brasil o debate sobre as contribuições das universidades para as atividades de geração de conhecimento remonta aos anos 70, com a exaustão do modelo de substituição de importações e com a necessidade das empresas nacionais de desenvolverem tecnologia própria. Até os anos 2000, pôde-se identificar iniciativas ao nível federal e estadual de aproximação entre estes dois agentes, com efeitos limitados, em vista do pouco interesse das empresas nacionais de agregarem conhecimento aos seus produtos e processos. A exceção neste contexto, foram as empresas estatais que tradicionalmente se

¹ Nos Estados Unidos, destacam-se os trabalhos de Klevorick et al (1995) e de Cohen et al (2002). No Brasil, Suzigan et al (2011) apresentam um panorama das interações universidade-empresa.

mantiveram próximas à algumas universidades de excelência. Este cenário se modificou após a abertura, estabilização e a volta das políticas industriais e de inovação nos anos 2000. A promulgação da Lei de Inovação em 2004 e a publicação do Novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação em 2016 foram esforços de criar uma institucionalidade que favorecesse parcerias entre universidades, institutos tecnológicos e empresas. Neste esforço, foi incentivada a criação de mecanismos e de organizações, como os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas universidades federais, para favorecer a comercialização e transferência do conhecimento científico e tecnológico gerado nas universidades para as empresas.

Atualmente, diversos trabalhos empíricos têm mostrado que a geração de pesquisa básica, formação de mão-de-obra ou incubação de empresas não são as únicas formas das universidades interagirem com as empresas. Tal interação pode acontecer através de variados canais, formais ou informais. Os canais mais reconhecidos na literatura são: contratos conjuntos de P&D; mobilidade de recursos humanos (estudantes e acadêmicos); redes; difusão de informação através de publicações, conferências e internet; consultoria e treinamento; direito de propriedade; incubadoras e *spin-offs* (DE FUENTES; DUTRENIT, 2012).

A literatura também aponta que os canais de interação variam em termos da área do conhecimento, da tecnologia e do setor de atividades da empresa (KLEVORICK et al., 1995; COHEN; NELSON; WALSH, 2002). Eles podem ser agregados em diferentes categorias em termos do grau de formalidade, o grau de interação, a direção do fluxo de conhecimento e do potencial de se obter resultados aplicados (DE FUENTES; DUTRENIT, 2012). Dutrenit e Arza (2010) destacam que os mesmos variam de acordo com o respondente - se empresa ou universidade - e também em vista da motivação para a interação.

Para Arza (2010), as empresas podem interagir com universidades visando suas atividades de produção de curto prazo (solucionar problemas produtivos de curto-prazo, como busca de conselhos e informações, realizar testes, controle da qualidade, etc.) ou para contribuir com suas estratégias de inovação de longo prazo (construção de capacidades, aumentar a capacidade de absorção, busca de parceiros para atividades de pesquisa que complementem ou substituam o P&D). Portanto, se a forma como a interação ocorre depende das estratégias das empresas e a capacidade de absorção também é resultado de uma decisão estratégica, há um primeiro indício da relação entre canais e CA: diferentes estratégias levam a diferentes desenvolvimentos das capacidades absorptivas e também a escolhas de diferentes canais para interagir, visando, inclusive, desenvolver tal capacidade.

Castro, Teixeira e Lima (2014) analisam a relação entre tais canais e a geração de inovações no Brasil, observando que as atividades informais são importantes tanto para inovações de produto quanto de processo, enquanto as patentes e o licenciamento são relevantes apenas para a inovação de produto². Já Fernandes et.al (2010) identificaram³ que os canais mais relevantes declarados pelas empresas foram publicações, relatórios e conferências, contratos conjuntos de P&D, contratação de recém-graduado e canais informais de troca de informação. Os autores encontraram que os canais de fluxo bidirecional de conhecimento foram importantes tanto para as atividades produtivas de curto prazo quanto para a inovação nas empresas. Por sua vez, os canais de "serviços" (consultoria, treinamento, troca informal de informação) foram importantes para as atividades produtivas das empresas. Os canais comerciais (patentes, licenciamento, incubadoras e *spin-offs*) demonstraram pouca importância, sendo relevantes para as atividades produtivas de curto prazo das empresas. Portanto, a ideia destacada anteriormente de que diferentes objetivos estão atrelados com diferentes canais de interação – e, ainda hipoteticamente, com diferentes capacidades absorptivas – também se apresenta para o contexto brasileiro, foco do presente estudo.

² Esses autores utilizam um modelo *probit* bivariado e a base de dados intitulada BR Survey (específica para a relação universidade-empresa) para avaliar como diferentes canais afetam as chances das empresas inovarem em produto e/ou em processo. Mesma técnica é empregada por Eom e Lee (2009), com uma base de dados similar para o caso sul-coreano.

³ Esses autores utilizam a base de dados intitulada como BR Survey, uma análise descritiva um modelo de regressão linear para explicar como diferentes canais afetam os benefícios da interação com universidades percebidos pelas empresas.

Complementar a isso, a literatura aponta que empresas com maiores CAs buscam inovar mais, sendo mais proativas, visando aproveitar mais rapidamente as oportunidades tecnológicas (VAN DEN BOSCH; VOLBERDA; DE BOER, 1999) e possuem maiores capacidades para tal (COHEN; LEVINTHAL, 1990). Dessa forma, tais empresas tenderiam a buscar objetivos mais de longo prazo – como construções de capacidades – utilizando canais bidirecionais, como o de pesquisa conjunta (ARZA, 2010).

Além do uso de determinado canal estar relacionado com o objetivo da empresa ao buscar a interação, os canais de interação transmitem conhecimentos distintos. Fernandes et.al (2010) sugerem, baseando-se em Arza (2010), que os canais podem ser unidirecionais, onde o conhecimento flui apenas das universidades para as empresas, ou bidirecionais, onde há uma troca mútua de conhecimento. Cada um exige distintos esforços internos por parte da empresa para absorvê-los, ou seja, exigem diferentes CA.

Já De Fuentes e Dutrénit (2014) separam os canais de acordo com o tipo de conhecimento transferido. Destacam que conferências, trocas informais de informações e contratação de graduado transferem conhecimento tácito ao passo que a interação através da contratação de P&D ou licenciamento de tecnologia tendem a transferir conhecimento codificado. Para Mangematin e Nesta (1999), canais⁴ que transferem conhecimento mais codificado tendem a ser utilizados por empresas com menores CAs. Já empresas com maiores CAs tendem a obter tanto conhecimento codificado quanto tácito e a utilizar uma variedade de canais, como patentes, artigos e contratação de estudantes (MANGEMATIN; NESTA, 1999). Ademais, como salientado por Fernandes et.al (2010), canais como consultoria tendem a ser utilizados principalmente para resolução de problemas mais de curto prazo, ligados à produção. Logo, pode-se supor que eles transferem um conhecimento mais próximo ao que a empresa já possui. Por outro lado, canais ligados à pesquisa conjunta tendem a exigir esforços de ambos os atores e estar vinculado com a busca do novo, como a realização de inovações.

Dada as considerações acima, é possível estabelecer uma conexão mais direta entre CA e canais de interação. Dado que a CA é específica ao tipo de conhecimento buscado pela empresa (MUROVEC; PRODAN, 2009; VEGA-JURADO et al., 2008) e que cada canal transfere tipos distintos de conhecimento e exige esforços também específicos para absorvê-los, pode-se supor que diferentes formas de interação estão atreladas com diferentes capacidades absorptivas. Esta é a hipótese central que norteia as análises seguintes.

Dois pontos devem ser salientados. Primeiramente, a relação entre canais e CA não é unilateral. Diferentes canais podem exigir diferentes capacidades absorptivas, mas diferentes formas de interação podem contribuir para desenvolver essas capacidades também. Por exemplo, os canais de pesquisa conjunta, marcados pela colaboração entre os agentes, podem ser uma forma das empresas elevarem suas capacidades absorptivas (GALINA; ALVES; VICENTIN, 2016), dado que tais canais de interação permitem o que o Bishop, D’Este e Neely (2011) chamam de *explorative learning*. Este aprendizado está relacionado com atividades como a pesquisa, experimentação e descoberta, favorecendo especialmente a capacidade da empresa identificar novos conhecimentos e assimilá-los (*i.e.* favorece a CA potencial). Portanto, em termos teóricos, não se pode afirmar que há uma relação de causalidade única entre canais e CA.

Por fim, é válido destacar também que, embora essa capacidade seja apontada como um dos determinantes da interação universidade-empresa (MEYER-KRAHMER; SCHMOCH, 1998, p. 847), não foi identificado nenhum estudo para o Brasil que tenha analisado a relação entre as dimensões da CA e os canais de troca de informação e conhecimentos na interação universidade-empresa, sendo esta a principal contribuição deste artigo. A seção seguinte traz metodologia empregada para investigar tal relação, seguindo com as análises dos resultados. Foram analisados os canais ligados a “serviços” que as empresas podem demandar diretamente das universidades, como: pesquisa conjunta ou apenas encomendada; licenciamento de tecnologia; consultoria; cursos e treinamento; parques e incubadoras. Tem-se em mente

⁴ Mangematin e Nesta (1999) não utilizam o termo canais, mas sim o termo “veículos”.

que diferentes serviços são demandados dependendo da estratégia da empresa e de sua capacidade absorptiva prévia, que a permitirá escolher determinada forma de interação (canal) que a atenda de satisfatoriamente.

3. METODOLOGIA

Essa seção é dividida em duas partes. Primeiramente, é apresentada a base de dados utilizada nesta pesquisa e sua construção. Em seguida, é apresentado o método de Componentes Principais Categóricos (LINTING et al., 2007; MEULMAN; VAN DER KOOIJ; HEISER, 2004) utilizado neste trabalho.

3.1. Coleta de dados primários

Os dados utilizados no presente estudo é resultado de uma coleta de dados primários realizada via aplicação de um questionário do tipo *survey* em empresas que interagiram com grupos de pesquisa, segundo informações do Diretório do Grupo de Pesquisa (DGP) do CNPq de 2010⁵. Tal aplicação foi realizada entre 2015 e 2016 de forma virtual, via plataforma Survey Monkey®. Pode-se resumir essa pesquisa a partir de três etapas principais (1) a construção do instrumento de pesquisa (questionário estruturado), (2) o planejamento da amostra e (3) coleta das informações. A seguir são descritas brevemente cada etapa.

A respeito do **questionário**, este teve como base o trabalho de Rosa (2013) sobre mensuração da CA no contexto brasileiro. O instrumento utilizado por esta autora sofreu modificações, pois o estudo aqui relatado diferencia dimensões e determinantes organizacionais da CA, algo não realizado pela autora. Tal questionário foi composto por quatro blocos de questões: (1) informações básicas da empresa e do respondente; (2) determinantes e dimensões da CA; (3) atividades inovativas (P&D, tipo de inovação implementada, fontes de informação usadas para inovar); (4) interação com universidades (tempo de duração, localidade, canais, objetivos etc.). O questionário está disponível mediante solicitação.

No presente estudo, são utilizadas as variáveis do bloco 2 (dimensões da CA) e do bloco 4 (canais de IUE). As questões a respeito das dimensões da CA foram respondidas com base em uma escala *Likert* de grau de concordância⁶. As perguntas a respeito dos canais também foram estruturadas para serem respondidas com base em uma escala *Likert*, mas de grau de importância⁷.

Um ponto que vale destaque são os itens sobre as dimensões para mensurar a capacidade de absorção. O conceito de capacidade de absorção é considerado multidimensional (ZAHRA; GEORGE, 2002), nebuloso (SCHMIDT, 2005) e de difícil mensuração direta, dado os aspectos intangíveis e subjetivos dessa capacidade (EBERS; MAURER, 2014). Diversos estudos já construíram questionários específicos para tentar captar essa multidimensionalidade, utilizando, em geral, questões em escala *Likert* de grau de concordância (CAMISÓN; FORÉS, 2010; EBERS; MAURER, 2014; FLATTEN et al., 2011; JANSEN; VAN DEN BOSCH; VOLBERDA, 2005; ROSA, 2013). Porém, tais instrumentos de pesquisa ou eram construídos para países desenvolvidos e/ou não analisavam os aspectos organizacionais da capacidade desta. Por exemplo, Ebers e Maurer (2014) e Jansen, Van den Bosch e Volberda (2005) constroem questionários específicos para mensurar as dimensões da CA e se preocupam com os antecedentes organizacionais dessa capacidade, mas o questionário não é voltado para a realidade dos países em desenvolvimento. Já Rosa (2013) adapta esses estudos para o contexto brasileiro, mas não analisa os antecedentes organizacionais levantados anteriormente. Portanto, o presente estudo se baseou

⁵ Os dados obtidos são resultado do projeto de pesquisa “Interação Universidade-Empresa e Capacidade de Absorção de Firms no Brasil”, financiado pela chamada 43/2013 do CNPq e registrado pelo número de processo 409778/2013-3. A pesquisa foi coordenada pela Profa. Janaína Ruffoni, do PPGE/UNISINOS.

⁶ A escala era: (1) Discordo totalmente; (2) Discordo Parcialmente; (3) Concordo parcialmente; (4) Concordo Totalmente; e (5) Sem condições de opinar.

⁷ A saber: (1) Sem importância (2) Pouco Importante (3) Moderadamente importante (4) Muito importante (5) Sem condições de responder.

nesses trabalhos citados para construir os indicadores das quatro dimensões da CA, realizando adaptações. Os quadros A1 e A2 (em anexo) apresentam as questões empregadas para cada dimensão da CA.

Sobre o **planejamento da amostra**, esta teve como ponto de partida empresas dos setores de agricultura, indústria extrativa, manufatura, eletricidade e ligados a serviços de informação e telecomunicações que tivessem interagido com grupos de pesquisa, segundo informações do Censo de 2010 do Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP) do CNPq. Esse recorte resultou em um universo de 2.543 empresas, do qual foi calculada e selecionada uma amostra de 600 empresas, visando ter representatividade setorial e regional. Em termos regionais foi dividido em quatro estratos: Estado de São Paulo; Região Sudeste exceto SP; Região Sul; e demais regiões reunidas em “Outras”. Quanto aos setores também foram considerados quatro estratos, a saber: Agricultura, Eletricidade, Indústria (Manufatura e Extrativa) e Informação⁸. Para o **processo de coleta** dos dados foi estipulado um roteiro e definiu-se como respondentes adequados ao objetivo a pesquisa os indivíduos responsáveis por: departamento de P&D ou inovação; interação com instituições ou empresas; e/ou desenvolvimento de produtos. Os contatos com as empresas foram feitos via telefone e/ou *email*. Ao final do processo de coleta obteve-se um total de 47 empresas respondentes. Para o estudo relatado aqui, foram excluídos os respondentes que marcaram a opção “Sem condições de responder” para pelo menos um item das dimensões da capacidade de absorção e empresas que foram identificadas como não tendo interação com universidades. Com isso, a amostra utilizada aqui é composta por 28 empresas. As Tabelas 1 e 2 abaixo mostram a distribuição setorial e por porte desse grupo de empresas.

Tabela 1 – Distribuição setorial das empresas analisadas

Setores (CNAE)	Nº	Percentual
Eletricidade, Gás e Outras Utilidades	9	32,0
Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados	4	14,3
Atividades dos Serviços De Tecnologia Da Informação	2	7,1
Fabricação De Máquinas E Equipamentos	2	7,1
Fabricação De Veículos Automotores, Reboques E Carrocerias	2	7,1
Aluguéis Não Imobiliários E Gestão De Ativos Intangíveis Não Financeiros	1	3,6
Atividades De Serviços Financeiros	1	3,6
Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	1	3,6
Comércio Por Atacado, Exceto Veículos Automotores e Motocicletas	1	3,6
Fabricação De Bebidas	1	3,6
Fabricação De Produtos Alimentícios	1	3,6
Fabricação De Produtos De Minerais Não Metálicos	1	3,6
Fabricação De Produtos Químicos	1	3,6
Outras Atividades Profissionais, Científicas E Técnicas	1	3,6
Total Geral	28	100

Fonte: Elaboração própria

⁸ O estrato “Informação” foi composto por empresas dos setores da seção J da CNAE (Informação e Comunicação) e empresas ligados aos setores de Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas

Tabela 2 – Porte de empresas da amostra analisada

Nº de empregados	Nº	Percentual
Maior que 500	11	39
Até 50	7	25
Entre 250 e 499	4	14
Entre 51 e 99	3	11
Não informada	2	7
Entre 100 e 249	1	4
Total	28	100

Fonte: Elaboração própria

3.2. Tratamento dos dados: Método de Componentes Principais Categóricos

O método de Componentes Principais Categóricos (CatPCA) é considerado o análogo não linear ao método de Componentes Principais linear (PCA). Assim como o PCA, o CatPCA também busca reduzir um grande número de variáveis em um número menor de variáveis não correlacionadas, chamadas componentes principais, visando minimizar a perda de informação. Porém, o CatPCA tem como uma de suas vantagens possibilitar a análise de dados categóricos ordinais (como aqueles mensurados pela escala Likert) e das relações não-lineares entre as categorias e entre outras variáveis. É uma técnica propícia para analisar dados em que o número de variáveis seja superior ao número de observações (LINTING et al., 2007; MEULMAN; VAN DER KOOIJ; HEISER, 2004)⁹. Portanto, é uma ferramenta útil para as características dos dados utilizados.

Nesse método cada valor observado de uma variável ordinal é considerado uma categoria. Através do processo de *optimal quantification*¹⁰, cada categoria é convertida em um valor numérico através de uma função não-linear, transformando as variáveis categóricas em variáveis quantificadas. A partir dessas variáveis quantificadas, o método maximiza a soma dos P maiores autovalores da matriz de correlação entre as variáveis quantificadas, sendo P o número de dimensões escolhidas para a solução. A soma desses autovalores, dividida pelo número de variáveis, fornece a variância total explicada por essas dimensões (uma das medidas de qualidade do ajuste final). A variância explicada por cada dimensão e por cada variável quantificada separadamente é igual ao quadrado do *component loading*. Esse *component loading* é a correlação entre as variáveis transformadas e os componentes principais em uma particular dimensão. A consistência interna desses componentes é determinada pelo alfa de Cronbach, sendo este também uma medida de qualidade do ajuste final. Maiores detalhes podem ser encontrados em Linting et al. (2007) e Meulman, Van der Kooij e Heiser (2004). A seguir, tem-se os resultados dessa estimação.

4. Resultados e Discussão

4.1. Construção dos indicadores

A Tabela 3 apresenta as informações básicas para cada indicador. Os *components loadings* para cada análise encontram-se em anexo (Tabelas A1, A2, A3 e A4). Como pode ser observado, os indicadores em geral responderam aproximadamente por 60% da variância explicada e apresentaram elevada consistência interna (medida de Alfa de Cronbach). Também foram testadas as possibilidades de análises com dois indicadores para cada dimensão. Tal análise não foi adotada pois o Alfa de Cronbach foi abaixo de 0,25 e a adoção de um indicador favorece as análises posteriores.

⁹ Essa técnica também permite a análise de base de dados compostas tanto por dados categóricos (nominais e/ou ordinais) como numéricos. Maiores detalhes são apresentados por Linting et al. (2007)

¹⁰ Para os diversos processos de *optimal quantification*, ver Linting et al. (2007).

Tabela 3 – Informações básicas sobre os indicadores construídos para as 4 dimensões da Capacidade de Absorção

	Aquisição	Assimilação	Transformação	Exploração
% da Variância explicada	60,777	58,239	54,607	59,608
Alfa de Cronbach	0,785	0,821	0,723	0,831

Fonte: Elaboração Própria.

4.2. Capacidade de Absorção e os canais “serviços” na interação universidade-empresa

A tabela 4 mostra as médias dos indicadores de cada dimensão de acordo com o tipo de canal ou serviço utilizado pela empresa. Por “utilizado” entende-se as empresas que consideraram determinado canal/serviço com média ou alta importância.

Os valores que estão em negrito referem-se às diferenças estatísticas entre as médias dos indicadores para as empresas que utilizaram determinado canal e médias destes para empresas que não o utilizaram. Foi realizado um teste *t* unicaudal, com um nível de significância de 10%, dado o tamanho limitado da amostra¹¹. Os valores em cinza são os maiores valores da respectiva dimensão entre os canais (essa diferença não foi testada pois as empresas podem utilizar mais de um canal para interagir). Em anexo, a tabela A5 apresenta também as médias para as empresas que não utilizaram determinado canal.

Por fim, vale ressaltar que, das 28 empresas, uma não interagiu com universidades e outra não respondeu sobre os canais de interação. Das 26 empresas restantes, 25 afirmaram que a pesquisa conjunta foi um canal importante. Dado que tal canal envolve uma troca de conhecimento mútua e estratégias de longo prazo (ARZA, 2010), ela tende a estar relacionada com uma maior CA.

Portanto, visando controlar minimamente o possível viés provocado pelo uso da pesquisa conjunta, as médias das dimensões da CA para cada canal foram calculada apenas para empresas que afirmaram que a pesquisa conjunta foi uma forma importante de interação com universidades. Dessa forma, as diferenças significativas entre usar ou não determinado canal podem ser interpretadas também como combinar ou não determinado canal com a pesquisa conjunta¹².

Tabela 4 – Média das dimensões de capacidade de absorção de acordo com os canais de “serviços” considerados importantes na interação com universidades

	Aquisição	Assimilação	Transformação	Exploração	Nº Obs.
Licenciamento de Tecnologia	0,266	0,323	0,253	0,223	12
Incubadora e parques	0,165	0,158	0,188	0,223	13
Consultoria	0,188	0,284	0,135	0,230	16
Cursos e treinamento	0,125	0,198	0,310	0,210	16
Pesquisa encomendada	-0,122	-0,239	-0,182	0,178	12

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Os valores em negrito são os resultados nos quais há significância do teste *t* de média (unicaudal) entre empresas que consideraram determinado canal importante e aquelas que não o consideraram importante.

Pela tabela 4 verifica-se que as diferenças com significância estatística foram identificadas para as capacidades de assimilação e de transformação. Nota-se que os canais de licenciamento de tecnologia e de consultoria estão ambos atrelados com maiores capacidades de assimilação; cursos e treinamento com maior capacidade de transformação. Ainda é interessante observar que a significância estatística acontece em conjunção aos maiores valores das médias desses canais para cada dimensão da CA; ou seja, além da

¹¹ Foram feitos testes considerando as variâncias iguais ou diferentes. Os valores em negrito são para casos significativos em ambos os casos.

¹² Mesmo procedimento foi realizado para a tabela A5, em anexo.

diferença ser significativa estatisticamente, a maior média corrobora as principais dimensões para esses canais.

O canal de **consultoria** no geral está relacionado a pequenas modificações ou a soluções de curto prazo no processo produtivo (ARZA, 2010), além de ser um canal muito utilizado pelas empresas e, no geral, transmitir conhecimentos mais próximos ao que a empresa já realiza. Como destaca Burchart (2011), as empresas podem se valer desse canal para assimilar conhecimentos externos. Analisando o caso de uma empresa A do setor de mineração que buscava produzir localmente uma tecnologia importada via parceria com outra empresa B, a autora sugere que a empresa A se valeu de consultorias com pesquisadores universitários para conseguir interpretar e analisar os resultados provenientes de pesquisas e de testes realizados na parceria com a empresa B. Assim, a empresa pode utilizar o canal de consultoria para compreender e internalizar os conhecimentos gerados nas parcerias com outras empresas, ou seja, a consultoria permitiu à empresa elevar sua capacidade de assimilação (JIMÉNEZ-BARRIONUEVO et al., 2011). Além disso, em trabalho qualitativo realizado para outras pesquisas¹³, foi frequente a especialização na prestação de serviços de consultoria por parte de grupos de pesquisa em universidades brasileiras com o intuito de facilitar a assimilação de conhecimentos externos oriundos de insumos/tecnologias/produtos que buscavam inserir modificações incrementais no processo produtivo das empresas.

Já as empresas que combinam o canal de **licenciamento de tecnologia** com a pesquisa conjunta possuem maiores de capacidade de assimilar o conhecimento externo do que as demais empresas que não usam tal canal justamente porque o licenciamento pressupõe a transferência de conhecimento codificado (DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2014), com compromissos estabelecidos por vias contratuais bem especificadas, além de estar relacionado com atividades de maior perfil produtivo, assim como a consultoria (FERNANDES et.al, 2010). Em suma, nesse caso a empresa que utiliza o canal licenciamento tem como condição necessária a capacidade de assimilar a tecnologia a ser empregada, e habitualmente possui um conjunto de conhecimentos/habilidades próximas à tecnologia que está licenciando. Com isso, é intuitivo entender que tal canal esteja mais atrelado com a capacidade de assimilação.

O canal de **cursos e treinamento** apresentou um comportamento distinto dos demais. A diferença entre as empresas que combinam pesquisa conjunta com cursos e treinamentos e aquelas que não usam tais cursos foi significativa apenas para a capacidade de transformação. Tais cursos promovem uma interação pessoal entre empregados da empresa e pesquisadores da universidade, o que favorece a troca de conhecimentos tácitos, beneficiando a combinação do conhecimento novo (advindo da interação com universidades) com o conhecimento já existente na empresa; ou seja, elevando a Capacidade de Transformação.

Sobre o canal de **incubadoras e parques**, não foram observadas diferenças em todas as dimensões. É provável que isso seja resultado da amostra utilizada, a qual não é formada por empresas de setores de alta ou média intensidade tecnológica, as quais tenderiam a buscar com maior frequência startups incubadas ou empresas de base tecnológica (localizadas em parques) para as parcerias.

Quanto ao canal de **pesquisa encomendada**, observou-se que quem une tal canal com a pesquisa conjunta tem menores capacidades tanto de assimilação quanto de transformação do que as empresas que realizam pesquisa conjunta mas não apenas encomendam pesquisa. É provável que isso seja alguma relação de substituição entre tais canais, na medida em que a compra da pesquisa não envolve um esforço direto da empresa no desenvolvimento desta, o que reduz os possíveis benefícios da interação com universidades para o desenvolvimento da Capacidade de Absorção, como sugerem Bishop, D'Este e Neely (2011)¹⁴. Assim, empresas com maiores CA tenderiam a realizar a pesquisa de forma conjunta, ao invés de “comprar” a pesquisa da universidade.

¹³ Esses trabalhos estão em andamento e fazem parte de um esforço de pesquisa para o entendimento do empreendedorismo científico no Brasil.

¹⁴ Tais autores afirmam que a interação universidade-empresa pode favorecer a capacidade de absorção por permitir que a empresa realize dois tipos de aprendizado: *exploration* e *exploitation learning*. O primeiro se relaciona com a exploração no

Por fim, não foram identificadas relações entre usar determinado canal e as capacidades de aquisição e exploração. Sobre a capacidade de aquisição, isso se explica pois as empresas analisadas já interagem com universidades e, portanto, tiveram capacidades para identificar um conhecimento externo que era relevante para ela. Já sobre a capacidade de exploração, não só não foram observadas diferenças significativas, como o valor dessa dimensão entre os canais são relativamente similares. Talvez isso reflita o fato de que tal capacidade seja inerentemente dependente de esforços internos da empresa para conseguir aplicar o conhecimento em novos produtos e novos processos. Dessa forma, a interação com universidades não contribuirá para a capacidade de aplicar o conhecimento em novos produtos, mas esta pode contribuir para conseguir entender o conhecimento que vem de fora e combiná-lo com o conhecimento já existente na empresa (*i.e.* capacidades de assimilação e transformação, respectivamente). Ademais, para que a empresa consiga de fato obter vantagens competitivas do conhecimento “internalizado” através das demais capacidades, ela pode necessitar de “ativos complementares” a lá Teece et al (1997), que não é coberto pelo conceito aqui mensurado.

5. CONCLUSÕES

O presente estudo relaciona as dimensões da capacidade de absorção (CA) e os canais de interação da empresa com as universidades a partir de informações levantadas em uma pesquisa empírica (tipo survey) atual (2015-2016) realizada com empresas brasileiras. Foi aplicada a técnica de Componentes Principais Categóricos (CatPCA) e foram estimados indicadores para cada dimensão da CA (aquisição, assimilação, transformação e exploração).

A análise realizada neste trabalho procurou focar nos canais do tipo “serviços” utilizados pelas empresas na interação com universidades e os relacionar com as dimensões da CA. Foram analisados 5 canais: licenciamento de tecnologia; incubadora e parques; consultoria; pesquisa encomendada; cursos e treinamentos; pesquisa conjunta.

Porém, em uma análise prévia, identificou-se que quase a totalidade de empresas da amostra utilizava o canal pesquisa conjunta (25 de 26 empresas). Visto que este canal envolve troca mútua de conhecimento e estratégias de longo prazo (ARZA, 2010), ele tende a estar relacionada com uma maior CA. Portanto, as médias dos indicadores das dimensões da CA – obtidos via CatPCA – para os demais canais foram calculadas apenas para empresas que utilizaram pesquisa conjunta. Portanto, diferenças significativas, quanto às dimensões da CA, entre usar ou não determinado canal podem também ser lidas como combinar ou não determinado canal com a pesquisa conjunta.

Por exemplo, observou-se, que os canais de licenciamento de tecnologia e de consultoria estão relacionados com maiores capacidade de assimilação, e os cursos e treinamentos com maior capacidade de transformação. Essas diferenças podem ser lidas de outra forma: tem-se que a combinação da pesquisa conjunta com os canais de licenciamento de tecnologia ou com o canal de consultoria implica em maiores capacidades de assimilação do que usar o canal de pesquisa conjunta isoladamente; já a combinação entre pesquisa conjunta e cursos e treinamentos está relacionada com maiores capacidades de transformação ao comparar com o uso isolado de pesquisa conjunta.

A consultoria é um canal que demanda insumos menos sofisticados e estaria relacionado com objetivos de curto prazo (ARZA, 2010) e com a busca de conhecimentos mais próximos ao que a empresa já possui (FERNANDES et.al, 2010), exigindo, portanto, apenas capacidades de assimilação e não de transformação (TODOROVA; DURISIN, 2007). O licenciamento de tecnologia, por sua vez, pressupõe a transferência de conhecimento codificado (DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2014), e a empresa que utiliza este canal tem como condição necessária a capacidade de assimilar a tecnologia a ser empregada. Logo, deve possuir um conjunto de conhecimentos/habilidades próximas à tecnologia que está licenciando.

Por sua vez, o canal de cursos e treinamento promove uma interação pessoal entre empregados da empresa e pesquisadores da universidade, o que favorece a troca de conhecimentos tácitos, beneficiando a combinação do conhecimento novo (advindo da interação com universidades) com o conhecimento já existente na empresa; ou seja, elevando a Capacidade de Transformação.

Sobre o canal de incubadoras e parques, não foram observadas diferenças em todas as dimensões. É provável que isso seja resultado da amostra utilizada, a qual não é formada por empresas de setores de alta ou média intensidade tecnológica, as quais tenderiam a buscar com maior frequência startups incubadas ou empresas de base tecnológica (localizadas em parques) para as parcerias.

Tais resultados possuem limitações. Primeiramente, as empresas da amostra já interagiram com grupos de pesquisa (conferindo viés ao grupo analisado) e a base de dados é relativamente pequena, exigindo estudos mais amplos e que abarquem mais setores e mais áreas do conhecimento. Porém, essa temática de estudo mostra-se relevante por permitir uma compreensão mais ampla das características da IUE, por meio dos seus canais, e da dinâmica inovativa das firmas que interagem, por meio da sua capacidade de absorção (e suas diferentes dimensões). Compreender qual a relação entre determinados canais da IUE com a CA da firma, permite pensar em competências necessárias de acordo com tipos de IUE e possíveis resultados inovadores para a empresa, o que é fundamental para elaboração de políticas públicas e privadas com vistas a incrementar a competitividade das firmas.

6. REFERÊNCIAS

- ARZA, V. Channels, benefits and risks of public–private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America. *Science and Public Policy*, v.37, n. 7, p. 473–484, Ago. 2010.
- BISHOP, K.; D’ESTE, P.; NEELY, A. Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity. *Research Policy*. v.40, n.1, p.30–40, fev. 2011.
- BITTENCOURT, P.; GIGLIO, R. An empirical analysis of technology absorption capacity of the Brazilian industry. *Cepal Review*. n.111, p.175-190, dez. 2013.
- BRUNDENIUS, C.; LUNDVALL, B.; SUTZ, J. The Role of universities in innovation systems in developing countries: developmental university systems - empirical, analytical, and normative perspectives. In: LUNDVALL, B. et al. (Eds.). *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting*. 1. ed. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2009. p. 311–333.
- BURCHARTH, A. L. L. A. What Drives the Formation of Technological Cooperation Between University and Industry in Less- Developed Innovation Systems? Evidence From Brazil. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 10, n. 1, p. 101–128, 2011.
- CAMISÓN, C.; FÓRES, B. Knowledge absorptive capacity: new insights for its conceptualization and measurement. *Journal of Business Research*, v. 63, n. 7, p. 707-715, Jul. 2010.
- CASTRO, P. G.; TEIXEIRA, A. L. S.; LIMA, J. E. A relação entre os canais de transferência de conhecimento das universidades/IPPs e o desempenho inovativo das firmas no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 13, n.2, p. 345-369, Jul-Dez. 2014.
- CHEN, C. The effects of knowledge attribute, alliance characteristics, and absorptive capacity on knowledge transfer performance. *R&D Management*, v. 34, n. 3, p. 311–321, Jun. 2004.
- COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. The influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science*, Catonsville, v. 48, n.1, p.1-23, Jan., 2002.
- COHEN, W. M; LEVINTHAL, D. A. Innovation and Learning: the two faces of R&D. *The Economic Journal*, Great Britain, v. 99, n. 397, p. 569-596, Set. 1989.
- _____. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, p. 128–152, 1990.
- _____. Fortune Favors the Prepared Firm. *Management Science*, Catonsville, v. 40, n. 2, p. 227-251, Fev. 1994.
- DE FUENTES, C.; DUTRÉNIT, G. Geographic proximity and university–industry interaction: the case of Mexico. *The Journal of Technology Transfer*, p. 1–20, 2014.
- _____. Best channels of academia-industry interaction for long-term benefit. *Research Policy*, v. 41, p.1666-1682, Nov. 2012.
- DE NEGRI, F. Determinantes da capacidade de absorção das firmas brasileiras: qual a influência do perfil da mão-de-obra. In: DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; COELHO, D. (Eds.) *Tecnologia, Exportação e Emprego*. 1. ed. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2006. p.101–122.

- DUTRENIT, G.; ARZA, V. Channels and benefits of interactions between public research organizations and industry: comparing four Latin American countries. *Science and Public Policy*, v. 37, n. 7, p. 541-553, Ago. 2010.
- EBERS, M.; MAURER, I. Connections count: How relational embeddedness and relational empowerment foster absorptive capacity. *Research Policy*. v.43, n.2, p.318–332, mar. 2014.
- EOM, B.; LEE, K. Modes of Knowledge transfer from PROs and firms performance: The Case of Korea. *Seoul Journal of Economics*, Seoul, v. 22, n.4, p. 499-528, Dez. 2009.
- ETZKOWITZ, H. et al. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, v. 29, n. 2, p. 313–330, 2000.
- FERNANDES, A.C et al. Academy-Industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. *Science and Public Policy*, v. 37, n. 7, p. 485-498, Ago. 2010.
- FLATTEN, T. C. et al. A measure of absorptive capacity: scale development and validation. *European Management Journal*, Glasgow, n. 29, p. 98-116, Abril, 2011.
- GALINA, S. V. R.; ALVES, M. F. R.; VICENTIN, F. O. P. *Alliance Impact on Absorptive Capacity: analysis of brazilian ICT companies*. Sixth Annual Conference of Academy of International Business - Latin American Chapter (AIB-LAT). *Anais...*São Paulo, Brazil: 2016.
- JANSEN, J. J. P.; VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VOLBERDA, H. W. Managing Potential and Realized Absorptive Capacity: How do Organizational Antecedents Matter? *Academy of Management Journal*. v.48, n.6, p.999–1015, 1 dez. 2005
- JIMÉNEZ-BARRIONUEVO, M. M. et al. Validation of an instrument to measure absorptive capacity. *Technovation*, v. 31, n.5-6, p. 190-202, Maio-Jun. 2011.
- KLEVORICK, A. K.; LEVIN, R.; NELSON, R.; WINTER, S. On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. *Research Policy*, v.24, n.2, p.185-205, March, 1995
- LINTING, M. et al. Nonlinear Principal Components Analysis: Introduction and Application. *Psychological Methods*, v. 12, n. 3, p. 336–358, 2007.
- LUNDVALL, B.-Å. *The University in the Learning Economy*. Aalborg: DRUID, 2002. 31p. (Working Papers, 02-06)
- MANGEMATIN, V.; NESTA, L. What Kind of Knowledge Can a Firm Absorb? *International Journal of Technology Management*, v. 37, n. 3, p. 149–172, 1999.
- MEYER-KRAMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based technologies: university industry interactions in four fields. *Research Policy*, v.27, p. 835-851, 1998.
- MEULMAN, J. J.; VAN DER KOOIJ, A. J.; HEISER, W. J. Principal Components Analysis With Nonlinear Optimal Scaling Transformations for Ordinal and Nominal Data. In: KAPLAN, D. (Ed.). *The Sage Handbook of Quantitative Methodology for the Social Sciences*. Thousand Oaks: SAGE Publications, p. 49–70, 2004.
- MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N. Universities in National Innovation Systems. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Eds.). *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press, p. 209–239, 2006.

- MUROVEC, N.; PRODAN, I. Absorptive capacity, its determinants, and influence on innovation output: cross-cultural validation of the structural model. *Technovation*, v.29(12): p.859-872, 2009.
- NELSON, R.R. *Institutions supporting technical advance in industry*. The American Economic Review, vol. 76, Nº 2, Papers and Proceedings of the Ninety- Eighth Annual Meeting of the American Economic Association, 1986, pp. 186-189.
- ROSA, A. C. *Capacidade Absortiva de Empresas que Possuem Interação com Universidades*. 2013. 162 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). São Leopoldo, 2013.
- ROSENBERG, N. *Por dentro da Caixa Preta: tecnologia e economia*. 1 ed. Campinas: Editora Unicamp, 2006, 423p.
- SCHMIDT, T. *Absorptive Capacity: One Size Fits All? Firm-level Analysis of Absorptive Capacity for Different Kinds of Knowledge*. Mannheim: ZEW, 2005. 38p.(Discussion Papers, 05-72).
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M; CARIO, S.F., (Orgs). *Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*. v.18, n.7, p.509–533, ago. 1997.
- TORODOVA, G; DURISIN, B. Absorptive capacity: valuing a reconceptualization. *Academy of Management Review*, v. 32(3), p. 774–786, 2007.
- VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VOLBERDA, H. W.; DE BOER, M. Coevolution of Firm Absorptive Capacity and Knowledge Environment: Organizational Forms and Combinative Capabilities. *Organization Science*, v. 10, n. 5, p. 551–568, 1 out. 1999.
- VEGA-JURADO, J.; GUTIÉRREZ-GRACIA, A.; FERNÁNDES-de-LUCIO, I. Analyzing the determinants of firm´s absorptive capacity: beyond R&D. *R&D Management*, v.38, n.4, p.392-405, 2008.
- VERSIANI, A.F, et al. *Mensuração da Capacidade Absortiva: até que ponto a literatura avançou?* XXXIV Encontro da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração (ANPAD), Rio de Janeiro, p. 25-29, setembro de 2010.
- ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive Capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, v.27, n.2, p.185-203, 2002.

ANEXOS

Quadro A1 – Mensuração das dimensões da Capacidade de Absorção potencial

Capacidade de Aquisição		
Código usado	Item	Referência
cAq_busca_cte	A busca por informação relevante sobre nosso setor é constante no dia-a-dia dos negócios da nossa empresa	Adaptado de Rosa (2013) e Flatten et al (2011)
cAq_identifica_o_t_univ_IP	Nós identificamos com facilidade as oportunidades tecnológicas nas Universidades ou Institutos de Pesquisa	Elaboração própria a partir do conceito de capacidade de aquisição
cAq_identifica_o_t_mercado	Nós identificamos com facilidade as oportunidades tecnológicas que surgem no mercado	Elaboração própria a partir do conceito de capacidade de aquisição
cAq_conhec_similar	Possuímos conhecimentos similares aos conhecimentos gerados pelo fornecedor externo, facilitando a identificação e aquisição de conhecimento externo	Elaboração própria com base em Lane e Lubatkin (1998)
Capacidade de Assimilação		
	Item	Referência
cAs_recurso_complem	Existe uma complementariedade entre os recursos e capacidades da empresa e da organização externa fornecedora da informação e conhecimentos, facilitando a assimilação do novo conhecimento	Jiménez-Barrionuevo et al 2011 e Rosa (2013)
cAs_mdo_interpreta	Nossos trabalhadores conseguem interpretar o conhecimento externo de maneira que satisfaça os objetivos da empresa	Elaboração própria, baseada em Cohen e Levinthal (1990) e Zahra e George (2002)
cAs_mudanca_merc	Nós rapidamente interpretamos, processamos e compreendemos as mudanças no mercado importantes para nossa empresa	Jansen, Van den Bosch e Volberda (2005)
cAs_novos_conhec_univ_IP	Nós rapidamente interpretamos, compreendemos e processamos os novos conhecimentos gerados pelas Universidades e/ou Institutos de Pesquisa	Adaptado de Jansen, Van den Bosch e Volberda (2005)
cAs_nao_mudabase_conhec	Para processar e assimilar o novo conhecimento externo não foram necessárias alterações substanciais na estrutura de conhecimento existente na empresa	Elaboração própria a partir de Todorova e Durisin (2007)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro A2 – Mensuração das dimensões da Capacidade de Absorção realizada

Código usado	Capacidade de Transformação Item	Referência
cT_adapta_tec	Temos capacidades para adaptar tecnologias desenvolvidas por outros para as necessidades particulares da empresa	Camisón e Fóres (2010) e Rosa (2013)
cT_mdo_linka_conhec	Nossos empregados fazem o link entre os novos conhecimentos obtidos externamente e os conhecimentos já existentes na empresa	Adaptado de Rosa (2013) e Flatten et al (2011)
cT_muda_base_conhec	O processamento do novo conhecimento externo exigiu uma reconfiguração da estrutura de conhecimento existente na empresa	Elaboração própria a partir de Todorova e Durisin (2007)
cT_mdo_usa_conhec_pratica_trab	Nossos funcionários são capazes de aplicar os novos conhecimentos em suas práticas de trabalho	Adaptado de Rosa (2013) e Flatten et al (2011)
	Capacidade de Exploração Item	Referência
cE_cte_busca_aplicar_conhec	Constantemente consideramos como explorar melhor o conhecimento externo para a geração de inovações	Jansen, Van den Bosch e Volberda (2005)
cE_capac_usar_novo_conhec	Possuímos capacidades que permitem usar e explorar o novo conhecimento, visando responder rapidamente às mudanças no ambiente e obter vantagem competitiva	Adaptado de Camisón e Fóres (2010) e Rosa (2013)
cE_usa_novo_conhec_em_inov	Possuímos capacidades para colocar o novo conhecimento em novos produtos e processos	Adaptado de Camisón e Fóres (2010) e Rosa (2013)
cE_eleva_compet_mercado	Os novos conhecimentos externos foram essenciais para que a empresa alavancasse suas competências, elevassem sua participação no seu mercado ou alcançassem novos mercados	Elaboração própria, visando outros outputs da CA
cE_trab_mais_eficaz	Nossa empresa tem a capacidade de trabalhar de forma mais eficaz através da adoção de novas tecnologias e conhecimentos	Adaptado de Rosa (2013) e Flatten et al (2011)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A1 – Components Loadings para o indicador de Capacidade de Aquisição

Itens	Component loadings
caq_busca_cte	0,617
caq_identifica_ot_univ_ip	0,789
caq_identifica_ot_mercado	0,947
caq_conhec_similar	0,728

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela A2 – Components Loadings para o indicador de Capacidade de Assimilação

Itens	Component loadings
cas_recurso_complem	0,249
cas_mdo_interpreta	0,892
cas_mudanca_merc	0,841
cas_novos_conhec_univ_ip	0,797
cas_nao_muda_base_conhec	0,843

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela A3 – Components Loadings para o indicador de Capacidade de Transformação

Itens	Component loadings
ct_adapta_tec	0,856
ct_mdo_linka_conhec	0,843
ct_muda_base_conhec	0,710
ct_mdo_usa_conhec_pratica_trab	0,487

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela A4 – Components Loadings para o indicador de Capacidade de Exploração

Itens	Component loadings
ce_cte_busca_aplicar_conhec	0,337
ce_capac_usar_novo_conhec	0,813
ce_usa_novo_conhec_em_inov	0,957
ce_eleva_compet_mercado	0,643
ce_trab_mais_eficaz	0,937

Fonte: Elaboração própria

Tabela A5 – Média das dimensões de capacidade de absorção de acordo com os canais de “serviços” da interação com universidades considerados importantes ou não importantes¹.

		Aquisição	Assimilação	Transformação	Exploração	Nº Obs.
Licenciamento de Tecnologia	Importante	0,266	0,323	0,253	0,223	12
	Não Importante	-0,152	-0,191	-0,151	-0,147	12
Incubadora e parques	Importante	0,165	0,158	0,188	0,2233	13
	Não Importante	-0,071	-0,043	-0,112	-0,181	11
Consultoria	Importante	0,188	0,284	0,135	0,230	16
	Não Importante	-0,205	-0,368	-0,368	-0,346	8
Cursos e treinamento	Importante	0,125	0,198	0,310	0,210	16
	Não Importante	-0,176	-0,240	-0,409	-0,250	9
Encomenda pesquisa	Importante	-0,122	-0,239	-0,182	0,178	12
	Não Importante	0,349	0,389	0,414	-0,129	11

Fonte: Elaboração própria. Nota: ¹ As médias foram calculadas apenas para empresas que utilizaram o canal “pesquisa conjunta”; dentre as 25 empresas analisadas, uma respondeu “sem condições de responder” para licenciamento de tecnologia, consultoria, incubadoras e parques, enquanto duas daquelas afirmaram “sem condições de responder” para pesquisa encomendada.