

# Dimensões da capacidade de absorção, qualificação da mão de obra, P&D e desempenho inovativo

*André Luiz da Silva Teixeira\**

*Andréia Cunha da Rosa\*\**

*Janaina Ruffoni\*\*\**

*Márcia Siqueira Rapini\*\*\*\**

Recebido: 03/05/2015 Versão Revisada (entregue): 18/10/2015 Aprovado: 23/10/2015

---

## RESUMO

O objetivo do artigo é compreender a relação entre capacidade de absorção da empresa (CA), qualificação da mão de obra, P&D interno e o desempenho inovativo de empresas que interagem com universidades. Para tanto, foram utilizadas informações coletadas em um *survey* com empresas localizadas no Rio Grande do Sul que interagiram com universidades, de acordo com o Censo 2010 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Por meio do método de componentes principais categóricos, foi possível inferir as dimensões da CA e relacioná-las ao desempenho inovativo da empresa, à atividade interna de P&D e à qualificação da mão de obra. Os principais resultados são: o P&D não deve ser tratado como sinônimo de CA; mão de obra mais qualificada (pós-graduados) está relacionada a uma maior CA potencial e realizada; o predomínio de técnicos associa-se a uma maior CA realizada; empresas com maior CA são mais inovadoras.

\* Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: ateixeira@cedeplar.ufmg.br

\*\* Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), São Leopoldo (RS), Brasil. E-mail: andreiac@unisinos.br

\*\*\* Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), São Leopoldo (RS), Brasil. E-mail: jruffoni@unisinos.br

\*\*\*\* Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: msrapini@cedeplar.ufmg.br

PALAVRAS-CHAVE | Capacidade de Absorção; P&D; Qualificação da Mão de Obra; Inovação.

CÓDIGOS-JEL | L25; O32

**Absorptive capacity dimensions, labor qualification, R&D  
and innovative performance**

ABSTRACT

The paper aims to understand the relationship between absorptive capacity (AC), skilled labor, internal R&D and innovation performance of firms that interact with universities. Data came from information collected in a survey with firms located in Rio Grande do Sul (Brazil) that interacted with universities, according to the 2010 Census of the CNPq Research Groups Directory. A Categorical Principal Components analysis was performed to measure the dimensions of AC and to relate them to firms' innovative performance, internal R&D activity and the type of skilled labor. The main results are: R&D should not be treated as synonymous of AC; the prevalence of postgraduate workers is related to a greater potential and realized AC; the predominance of technical workforce is related to a higher realized AC; firms with higher AC are more innovative.

KEYWORDS | Absorptive Capacity; R&D; Skilled Labor; Innovation.

JEL Codes | L25; O32

---

## 1. Introdução

O presente estudo busca compreender a relação entre capacidade de absorção (CA) da empresa, P&D, qualificação formal da mão de obra e os resultados do processo inovativo de empresas que interagiram com universidades.

A interação universidade-empresa (IUE) é um mecanismo que possibilita à empresa o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos desenvolvidos na atividade acadêmica, bem como a outros resultados da pesquisa acadêmica. Entretanto, os resultados dos esforços da IUE dependem de fatores distintos, como a capacidade da empresa em absorver o conhecimento externo. Empresas com maiores CAs tendem a buscar conhecimento externo e melhor usufruir da interação desde o início do processo.

O desenvolvimento dessas capacidades pode ser favorecido pela qualificação da mão de obra e por atividades internas de P&D.

Trabalhadores mais qualificados e treinados elevam a base de conhecimento da empresa, trazendo técnicas e conhecimentos atualizados (KLEVORICK et al., 1995), além de possuírem maiores facilidades para acessar redes externas de conhecimento (MANGEMATIN; NESTA, 1999), como o acadêmico. Quanto maior for a diversidade de conhecimento entre os empregados, maiores serão as chances de a empresa criar algo novo e elevar sua CA (COHEN; LEVINTHAL, 1990; DE NEGRI, 2006).

Já as atividades de P&D são utilizadas muitas vezes como *proxy* para a CA (COHEN; LEVINTHAL, 1989, 1990; ESCRIBANO et al., 2009). Essas atividades constituem fontes de novos conhecimentos (COHEN; LEVINTHAL, 1989), construindo uma base de conhecimento mínima que torna a empresa mais apta a absorver o conhecimento externo (BISHOP et al., 2011; SCHMIDT, 2005).

O desempenho inovativo é favorecido por essa capacidade. Empresas com maior CA conseguem absorver e explorar melhor o conhecimento adquirido externamente, bem como aproveitar as oportunidades emergentes antes dos concorrentes, pois são mais proativas e flexíveis perante as mudanças no mercado (COHEN; LEVINTHAL, 1989; VAN DEN BOSCH et al., 1999). Alguns trabalhos comprovaram empiricamente que empresas com maior CA têm maior probabilidade de inovar tanto em produto quanto em processo (EBERS; MAURER, 2014; MUROVEC; PRODAN, 2009).

Assim, o presente estudo avalia se as dimensões da CA utilizada estão associadas positivamente com realização de P&D interno, qualificação formal da mão de

obra e desempenho inovativo da empresa. Para tanto, foi empregada a análise de componentes principais categóricas em dados primários coletados em um *survey* com empresas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharias no Rio Grande do Sul. Esse *survey* foi construído a partir de uma ampla revisão bibliográfica para mensurar, de modo inédito para o Brasil, cada dimensão da CA.

A seção a seguir revisa a literatura sobre as relações entre CA, qualificação da mão de obra, P&D e desempenho inovativo. Posteriormente, é apresentada a metodologia e analisam-se os resultados. Por fim, conclui-se o trabalho.

## **2. Capacidade de absorção, qualificação da mão de obra, P&D e desempenho inovativo**

Esta seção está dividida em três partes. Inicialmente é apresentada uma discussão teórica sobre o conceito de CA, suas dimensões e formas de mensuração. Depois, destaca-se como essa capacidade e suas dimensões são afetadas pelo P&D interno e pela qualificação formal da mão de obra<sup>1</sup> e, finalmente, como tal capacidade contribui para o desempenho inovativo das empresas.

### **2.1. Conceito, dimensões e mensuração da capacidade de absorção**

O conceito de CA surge com os trabalhos de Cohen e Levinthal (1989, 1990), definindo-a como a capacidade da empresa de reconhecer o valor do novo conhecimento externo, assimilá-lo e aplicá-lo para fins comerciais.

A capacidade de absorção representa um tipo de aprendizagem diferente do *learning-by-doing*, que se refere ao processo automático pelo qual a empresa adquire mais prática e mais eficiência para fazer o que já estiver fazendo. Em contrapartida, Cohen e Levinthal (1989) defendem que a CA de uma firma lhe permitirá fazer algo diferente a partir de conhecimentos externos (*learning-by-searching*). Os autores consideram que a CA é constituída de um conjunto de conhecimentos prévios, sendo cumulativa e *path-dependent*.

O aprofundamento do conceito de CA é realizado por Zahra e George (2002), que definem a CA como um conjunto de rotinas organizacionais e de processos estratégicos pelos quais a empresa adquire, assimila, transforma e explora o conhecimento visando a criação de valor. Nesse sentido, a CA é vista como a principal capacidade

1 Sobre os determinantes da CA, ver Volberda et al. (2010).

dinâmica da empresa que lhe permitirá criar e sustentar vantagens competitivas, especialmente em mercados mais dinâmicos. Os autores sugerem que a CA pode ser dividida em dois conjuntos: CA potencial e CA realizada. A primeira permite à empresa adquirir, analisar, interpretar e compreender o conhecimento externo, envolvendo as dimensões de aquisição e assimilação, enquanto 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.

Com base nas definições de Zahra e George (2002), Jiménez-Barrionuevo et al. (2011) redefinem detalhadamente cada dimensão da CA da seguinte forma:

- capacidade de aquisição – localizar, identificar, avaliar e adquirir conhecimento externo relevante para o desenvolvimento de suas operações;
- capacidade de assimilação – analisar, classificar, processar, interpretar e, então, internalizar e compreender o conhecimento;
- capacidade de transformação – combinar o conhecimento velho com o novo, podendo eliminar conhecimentos, interpretar ou combinar com outros existentes de modos distintos;
- capacidade de exploração – incorporar o conhecimento adquirido, assimilado e transformado nas operações e rotinas para a aplicação e uso, originando a criação ou melhoria de novos produtos, sistemas, processos, formas de organização e competências.

Em função da natureza intangível da CA e da falta de consenso sobre as 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 na empresa (CAMISÓN; FORÉS, 2010). No Brasil, alguns trabalhos avaliaram a CA mas também utilizaram *proxies* para esta, como o tipo de fonte de informação buscada (BITTENCOURT; GIGLIO, 2013; DE NEGRI, 2006). O presente estudo procura contribuir para a literatura desenvolvendo uma mensuração específica para CA que será detalhada mais adiante.

## 2.2. Determinantes da CA: P&D e qualificação formal da mão de obra

A qualificação da mão de obra e as atividades internas de P&D são importantes determinantes da CA.

Essa capacidade pode ser vista como um subproduto das atividades internas de P&D (COHEN; LEVINTHAL, 1990), que, além de favorecerem a inovação, geram conhecimento internamente, permitindo que a empresa acompanhe a fronteira tecnológica (NELSON; WINTER, 2005) e crie uma base de conhecimento mínima para absorver o conhecimento externo (BISHOP et al., 2011; SCHMIDT, 2005), especialmente os conhecimentos científicos oriundos das universidades (VEGA-JURADO et al., 2008).

Já a qualificação da mão de obra é um componente do conhecimento organizacional, o qual favorece tanto a CA potencial quanto a realizada (VEGA-JURADO et al., 2008). Alguns autores, inclusive, a utilizam como *proxy* para a CA (BRUNEEL et al., 2010; GARCIA et al., 2014). Cohen e Levinthal (1990) já destacavam que, além da P&D, as habilidades individuais também eram determinantes da CA.

Trabalhadores mais qualificados e treinados elevam a base de conhecimento da empresa (ZAHRA; GEORGE, 2002) e possuem maiores facilidades para acessar novos conhecimentos externos, assimilá-los e utilizá-los (COHEN; LEVINTHAL, 1990; SCHMIDT, 2005), especialmente aqueles com ensino superior. Estes trazem técnicas e conhecimentos atualizados (KLEVORICK et al., 1995), ajudam na assimilação e identificação do conhecimento externo, dadas suas capacidades científicas e tecnológicas, além de facilitarem acesso a redes externas de conhecimento (MANGEMATIN; NESTA, 1999). Esses trabalhadores agem como *gatekeepers*, monitorando, traduzindo e transferindo as informações externas para as empresas (COHEN; LEVINTHAL, 1990), principalmente aquelas geradas pelas universidades. A relação entre qualificação da mão de obra e a CA é confirmada empiricamente por Schmidt (2005), para a Alemanha, De Negri (2006), para o Brasil, e Vega-Jurado et al. (2008), para Valência.

Já o treinamento amplia o poder dos trabalhadores em estabelecerem relações, favorecendo especialmente a CA potencial (EBERS; MAURER, 2014), e aumenta o estoque de conhecimento da empresa, permitindo que esta absorva conhecimentos oriundos tanto de fontes acadêmicas quanto do mercado (MUROVEC; PRODAN, 2009). Isso ocorre sobretudo quando o treinamento é alinhado ao tempo de emprego na empresa (DE NEGRI, 2006).

O presente estudo pretende verificar se, no contexto da interação universidade-empresa, empresas com predomínio de trabalhadores mais qualificados e com uma atividade de P&D “forte”<sup>2</sup> possuem capacidades de aquisição, assimilação, transformação e exploração superiores às demais empresas.

2 Considera-se atividade de P&D “forte” quando for formal, contínua e importante para inovar.

## 2.3. Capacidade de absorção e desempenho inovativo

Empresas com maior CA são capazes de criar novos conhecimentos a partir dos conhecimentos externos (COHEN; LEVINTHAL, 1990), são mais flexíveis perante as mudanças no mercado (ZAHRA; GEORGE, 2002) e são mais pró-ativas e capazes de explorar as oportunidades presentes no ambiente externo (COHEN; LEVINTHAL, 1989; VAN DEN BOSCH et al., 1999). Aquelas que historicamente investem mais no desenvolvimento da CA possuem maior acurácia na previsão de tendências tecnológicas e, com isso, conseguem ter melhor aproveitamento dos novos conhecimentos gerados externamente, bem como adquirir maiores vantagens de oportunidades emergentes, antes que seus concorrentes (CHEN, 2004; COHEN; LEVINTHAL, 1994).

Verifica-se também que empresas com maior CA exploram o conhecimento externo de maneira mais eficiente, elevando sua *performance* inovativa (ESCRIBANO et al., 2009). Ebers e Maurer (2014) e Murovec e Prodan (2009) comprovam empiricamente que empresas com maior CA possuem mais chances de inovar tanto de produto quanto de processo.

Nessa linha, pretende-se verificar se empresas com maior CA são mais inovadoras e se um maior grau de novidade da inovação está relacionado com uma capacidade de absorção mais elevada, especialmente a de exploração.

Na próxima seção apresentam-se os aspectos metodológicos do estudo.

## 3. Metodologia

### 3.1. Coleta dos dados

Foi realizado um *survey* com empresas localizadas no Rio Grande do Sul (RS) que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica das universidades daquele estado. Segundo Costa et al. (2011) e Silva (2014), o Rio Grande do Sul é o segundo estado do país tanto em número de grupos de pesquisa com interação, quanto em número de empresas que interagem, conforme dados do Censo do Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do CNPq. Segundo Silva (2014), em 2002 havia 170 grupos e 237 empresas interagindo, enquanto em 2010 eram 404 grupos e 611 empresas. Quanto à área de conhecimento, os grupos interativos concentravam-se, em todo o período analisado, nas áreas de conhecimento mais aplicadas, como computação, agronomia e engenharias (especialmente engenharias de materiais e metalúrgica, elétrica e civil).

Esse *survey* teve como ponto de partida as empresas informadas pelos líderes dos grupos de pesquisa no Censo de 2010 do DGP que interagiram com os grupos nos últimos três anos. Focou-se nas empresas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica, as quais apresentavam elevado número de grupos de pesquisa interativos em 2010. A pesquisa foi aplicada em 71 empresas privadas localizadas no RS, de pequeno, médio e grande portes (conforme classificação do Sebrae). Os respondentes foram os profissionais envolvidos com atividades de inovação e que participavam (ou tinham participado) da interação com a(s) universidade(s).

O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário estruturado, organizado em três partes: elementos da CA; características da interação universidade-empresa; e informações sobre a atividade de inovação.

As questões referentes às dimensões da CA foram estabelecidas a partir de três estudos – Flatten et al. (2011), Camisón e Forés (2010) e Jiménez-Barrionuevo et al. (2011) – escolhidos porque incluíam um conjunto de itens para mensurar as dimensões da CA, categorizando-as em CA potencial e CA realizada, validando empiricamente estes itens. Procurou-se adaptar esses itens validados para o contexto da interação universidade-empresa.

As respostas ao instrumento<sup>3</sup> de pesquisa foram dadas em escala do tipo *Likert* de concordância de cinco pontos, seguindo as sugestões dos estudos citados. Após sua validação, foi aplicado o questionário naquelas 71 empresas. Obtiveram-se respostas para 32 empresas (45% do total), as quais foram classificadas conforme a CNAE 2.0, sendo que 84% pertencem à indústria de transformação.

Os Quadros 1 e 2, apresentados no Anexo, trazem o resultado final da escala de medida das CAs potencial e realizada utilizadas na pesquisa. Maiores detalhes sobre a coleta dos dados podem ser encontrados em Rosa (2013). A seguir mostra-se a construção dos indicadores para cada dimensão.

## 3.2. Tratamento dos dados

### 3.2.1. 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). O CatPCA

3 A análise de confiabilidade da CA foi obtida por meio do cálculo do coeficiente alfa de Cronbach (HAIR et al., 2005). Cada dimensão apresentou um alfa de Cronbach acima de 0,6, permitindo afirmar que as dimensões da CA possuem consistência interna.



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 possibilita a análise de dados categóricos ordinais (como aqueles mensurados pela escala Likert) e das relações não lineares entre as categorias e entre outras variáveis. Ademais, trata-se de uma técnica propícia para analisar dados em que o número de variáveis seja superior ao de observações (LINTING et al., 2007; MEULMAN et al., 2004), constituindo, portanto, uma ferramenta útil para as características dos dados aqui analisados.

Nesse método, cada valor observado de uma variável ordinal é considerado uma categoria. Por meio do processo de *optimal quantification*,<sup>4</sup> cada categoria é convertida em um valor numérico a partir de uma função não linear, transformando as variáveis categóricas em variáveis quantificadas. Posteriormente, o método maximiza a soma dos  $P$  maiores autovalores da matriz de correlação entre as variáveis quantificadas, sendo  $P$  o número de dimensões escolhidas como solução. A soma desses autovalores, dividida pelo número de variáveis, fornece a variância total explicada por essas dimensões, considerada 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*, que corresponde à 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. Mais detalhes são apresentados por Linting et al. (2007) e Meulman et al. (2004).

### 3.2.2. Construção dos indicadores

Foram utilizados quatro blocos de variáveis, cada um correspondendo a uma dimensão da CA. Para cada bloco foi realizada uma análise de CatPCA, visando obter indicadores para cada dimensão. Cada bloco é composto por sete variáveis categóricas ordinais, com cinco categorias cada, conforme escala *Likert* (1 equivale a “discordo totalmente” e 5 a “concordo totalmente”). Foram feitas análises para 24 empresas<sup>5</sup> que interagiram com grupos de pesquisa da área de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica. Destas, 21 pertencem à indústria de transformação (87,5%), principalmente dos setores de fabricação de máquinas e equipamentos (7), metalurgia

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

5 As outras oito empresas não responderam pelo menos uma das questões sobre CA, sendo, portanto, excluídas da análise realizada neste estudo.

(4), fabricação de produtos químicos (3) e de borracha e material plástico (3). Além disso, 41,6% são médias empresas (entre 100 e 400 empregados) e 37,5% são de grande porte (acima de 500).

Para todas essas análises foi construído apenas um indicador, tornando a interpretação mais objetiva e sem incorrer em grandes perdas de informação. Esse indicador está padronizado (com média zero e variância 1), de modo que valores positivos indicam capacidade superior à média e valores negativos correspondem a capacidades inferiores à média. A Tabela 1 apresenta a porcentagem explicada e o alfa de Cronbach para cada indicador. O valor elevado deste indica alta consistência interna dos indicadores.<sup>6</sup>

**TABELA 1**

Informações básicas sobre os indicadores para as dimensões da CA das empresas estudadas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica Rio Grande do Sul – 2013

Variáveis	Aquisição	Assimilação	Transformação	Exploração
% da variância explicada	54,157	74,955	75,189	70,745
Alfa de Cronbach	0,859	0,946	0,945	0,931

Fonte: Rosa (2013). Elaboração dos autores.

Como observado na Tabela 1, o indicador referente à capacidade de aquisição responde pela menor parcela da variância total, quando comparado com os demais indicadores, merecendo, assim, maiores esclarecimentos. Também foi realizada a análise para duas dimensões, as quais explicam 73,5% da variância total (51% pela dimensão 1 e 22,5% pela dimensão 2). Porém, enquanto o alfa de Cronbach se mantém elevado para a primeira dimensão (0,84), ele é igual a 0,43 para a segunda, indicando baixa consistência interna. Quando observados os *components loadings* para as duas dimensões, nota-se que a segunda seria representada apenas pela variável referente à cooperação com centros de P&D (q1\_7), que foi a única que apresentou *component loading* superior para a segunda dimensão. As outras seis variáveis utilizadas para explicar essa capacidade mostraram *components loadings* superiores para a primeira dimensão. Logo, a adoção de uma dimensão para explicar a capacidade de aquisição é justificada pelo fato de essa dimensão estar fortemente correlacionada (valores elevados de *components loadings*) com seis das sete variáveis utilizadas para mensurar essa capacidade, além de apresentar elevada consistência interna.

<sup>6</sup> Os *components loadings* para cada análise podem ser solicitados.

## 4. Análise dos resultados

Esta seção está organizada em duas partes. A primeira analisa dois determinantes da CA – P&D e qualificação da mão de obra –, enquanto a segunda avalia a proposição de que empresas com maior nível de capacidade de absorção tendem a apresentar melhores resultados inovativos.

Nessas análises, os dados destacados em negrito referem-se ao maior valor para determinada dimensão da CA e aqueles em itálico correspondem ao menor. Vale salientar que valores positivos indicam uma capacidade superior à média e os negativos mostram uma capacidade inferior à média. Já as informações sinalizadas com um asterisco destacam o efeito de uma empresa considerada *outlier*. Esse *outlier* respondeu os menores valores na escala *Likert* (1 ou 2) para praticamente todas as questões de CA, obtendo indicadores inferiores às demais empresas, possui P&D “forte” e um quadro de funcionários com predomínio de trabalhadores com graduação, mas inovou apenas em processo (novo para a empresa e aperfeiçoamento). Os efeitos específicos desse *outlier* serão discutidos na sequência.

### 4.1. Capacidade de absorção e P&D

As atividades de P&D são vistas como fontes de novos conhecimentos e meio para elevar a capacidade de absorção (COHEN; LEVINTHAL, 1990) e aproximar as bases de conhecimento da empresa com as da universidade (SCHMIDT, 2005), facilitando o aprendizado e absorção do conhecimento por parte das empresas na interação com universidades (LANE; LUBATKIN, 1998). Apesar de alguns autores utilizarem-nas como *proxy* para a CA (COHEN; LEVINTHAL, 1990; ESCRIBANO et al., 2009), essa atividade pode afetar cada dimensão da CA de forma diferenciada (VEGA-JURADO et al., 2008; ZAHRA; GEORGE, 2002).

Para avaliar a relação CA e P&D, as empresas foram divididas em dois grupos: P&D interno forte e P&D interno fraco. Aquelas com P&D interno “forte” apresentam uma estrutura formal de P&D, realizam-na de forma contínua e consideraram o departamento de P&D importante para inovar. Já as empresas com P&D interno “fraco” não consideraram o departamento de P&D relevante para inovar e/ou não possuem uma estrutura formal de P&D ou este é realizado ocasionalmente. A Tabela 2 apresenta a média de cada dimensão para esses dois conjuntos de empresas.<sup>7</sup>

7 Dois casos não foram analisados: uma empresa com P&D formal e contínuo, mas que não considerou o P&D importante para inovar; e outra empresa com P&D ocasional ou não formal e que considerou a área de P&D importante para inovar.

TABELA 2

Média das dimensões da CA das empresas estudadas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica, segundo tipos de P&D interno  
Rio Grande do Sul – 2013

Tipos de P&D interno	Aquisição	Assimilação	Transformação	Exploração	N. abs.
P&D interno fraco	<b>0,1000</b>	-0,0260	<b>0,2380</b>	-0,0980	5
P&D interno forte					
Com <i>outlier</i>	-0,0382	<b>-0,0094</b>	-0,0988	<b>0,0565</b>	17
Sem <i>outlier</i>	<b>0,22</b>	<b>0,2594</b>	0,1906	<b>0,2938</b>	16

Fonte: Rosa (2013). Elaboração dos autores.

Primeiramente, empresas com P&D forte apresentaram, em média, capacidades de assimilação e exploração superiores às daquelas com P&D fraco, indicando a importância da geração de conhecimento interno de forma sistemática para compreender e aplicar o conhecimento oriundo das universidades. Já a capacidade de transformação teve média inferior para as empresas com P&D forte.

Esses resultados podem ser reflexos das especificidades da amostra, formada por empresas que interagem com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica. As engenharias tendem a transferir um conhecimento mais aplicado, sendo mais próximo à base de conhecimento já existente na empresa. Como sugerem Todorova e Durisin (2007), quando o conhecimento externo é mais próximo aos conhecimentos da empresa, não são exigidas mudanças significativas na estrutura de conhecimento previamente existente, ou seja, não são requeridas capacidades para reconfigurar o conhecimento existente (capacidade de transformação), mas apenas para compreender esse conhecimento, sem transformar a base de conhecimento prévia.

Por fim, quanto à capacidade de aquisição, seu comportamento se altera com ou sem a presença do *outlier*. Isso sugere que a identificação do conhecimento externo pode não ser via P&D, mas sim por meio de trabalhadores qualificados. Isso é avaliado na próxima seção.

## 4.2. CA e qualificação da mão de obra

Trabalhadores mais qualificados elevam a base de conhecimento da empresa (KLEVORICK et al., 1995; ZAHRA; GEORGE, 2002) e agem como *gatekeepers*,

facilitando o acesso a novas redes de conhecimento, a assimilação e o reconhecimento de conhecimentos (COHEN; LEVINTHAL, 1990; MANGEMATIN; NESTA, 1999), o que favorece a CA como um todo. A Tabela 3 apresenta a média de cada dimensão da CA de acordo com o nível de qualificação predominante no quadro de funcionários das empresas.<sup>8</sup>

**TABELA 3**  
Médias das dimensões da CA das empresas estudadas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica, segundo qualificação predominante dos funcionários na empresa  
Rio Grande do Sul – 2013

Qualificação predominante	Aquisição	Assimilação	Transformação	Exploração	N. abs.
Fundamental ou médio	-0,400	-0,630	0,120	-0,820	2
Técnico	0,055	0,198	0,208	0,296	8
Superior*	-0,163	-0,135	-0,276	-0,181	11
Pós-graduação	<b>0,720</b>	<b>0,393</b>	<b>0,377</b>	<b>0,413</b>	3

Fonte: Rosa (2013). Elaboração dos autores.

Nota: \*Presença do *outlier*. Os valores apresentados quanto a essa qualificação só foram destacados como menor valor quando essa posição foi mantida mesmo desconsiderando o *outlier* para o cálculo das referidas médias.

É interessante notar que, em 45,8% das empresas, a maior parte dos trabalhadores possui ensino superior. Tais empresas, que incluem o *outlier*, apresentam, em média, capacidades inferiores à média da amostra para as quatro dimensões. Se desconsiderarmos o *outlier*, as médias sobem para 0,238, 0,283, 0,169 e 0,175, respectivamente, nas dimensões aquisição, assimilação, transformação e exploração.

Também destaca-se que o predomínio de trabalhadores com apenas ensino médio ou fundamental está vinculado às menores capacidades de aquisição, assimilação e exploração, indicando uma relação positiva entre qualificação da mão de obra e dimensões da CA.

As empresas com predomínio de técnicos também fornecem informações importantes. Para a dimensão da aquisição – responsável pela identificação do conhecimento externo –, essas empresas possuem, em média, capacidades muito próximas à média amostral, enquanto para a dimensão de exploração – aplicação desse conhecimento – apresentam capacidades acima da média. Ou seja, os técnicos tendem a ser mais importantes para a aplicação do que para a identificação do

8 Esses trabalhadores não são necessariamente vinculados ao P&D interno.

conhecimento externo. Especialmente para as dimensões da CA realizada, empresas com hegemonia de técnicos em seu quadro de funcionários têm, em média, capacidades de transformação e exploração relativamente superiores àquelas com predomínio de trabalhadores com graduação.<sup>9</sup> Já para as empresas com predomínio de pós-graduados, o comportamento é inverso. Embora estas apresentem capacidades superiores à média para todas as dimensões, essa diferença é maior para a capacidade de aquisição do que para a de exploração. Assim, o predomínio de trabalhadores com pós-graduação tende a ser relevante para todas as dimensões, especialmente para identificação e aquisição do conhecimento externo.

Portanto, há indícios de que diferentes qualificações exercem papéis distintos no processo de absorção do conhecimento. Trabalhadores com pós-graduação podem ser essenciais para a identificação do conhecimento externo, agindo como *gatekeepers* e facilitando o aprendizado pela busca (COHEN; LEVINTHAL, 1989, 1990), já que trabalhadores com maior qualificação são mais capazes de acessar, assimilar e utilizar os conhecimentos obtidos externamente (COHEN; LEVINTHAL, 1990; SCHMIDT, 2005). Assim, em função de seus conhecimentos científicos e tecnológicos, eles colaboram na identificação e assimilação do conhecimento externo (MANGEMATIN; NESTA, 1999), como aqueles gerados nas universidades. Já trabalhadores com qualificação de nível técnico possuem maior relevância para a aplicação do conhecimento externo na empresa.

Esta constatação pode estar relacionada ao perfil da amostra de empresas pesquisadas: aquelas que interagiram com grupos de pesquisa de áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica. Nessas áreas, o conhecimento se acumula via “tentativa e erro” e solução de problemas (METCALFE, 2003), além de ser um conhecimento mais aplicado do que em outras áreas. Isso explica, de alguma forma, a importância do conhecimento tácito e dos técnicos para aplicar o conhecimento obtido junto às universidades, enquanto a identificação desse conhecimento parece ser feita mais por trabalhadores com pós-graduação.

De acordo com a sistematização de Arocena e Sutz (2010) do conhecimento necessário ao processo de inovação, os técnicos abrangem o *learning by solving problems* e os pós-graduados, o *learning by studying*. Ambos os tipos de aprendizado precisam estar presentes para evitar as “fraturas no aprendizado” (*learning divides*) e propiciar o processo de inovação nas empresas. Ou seja, a capacidade de a empresa absorver um conhecimento externo, atrelada ao *learning by searching*, é favorecida por

9 Essa observação se mantém para os cálculos das médias com e sem a presença do *outlier*.

outros aprendizados, como o *learning by studying* ou *by solving problems*. Bittencourt e Giglio (2013) mostram algo similar, ao apresentarem que outros aprendizados, como *learning by doing*, também podem favorecer essa capacidade. Essa relação mais próxima entre tipos de aprendizado e CA pode ser objeto de estudos futuros.

É válido ressaltar que as constatações realizadas ainda são incipientes e necessitam de maiores estudos para sua confirmação dado o limitado tamanho da amostra analisada.

### 4.3. CA e inovação

A relação entre as dimensões da CA e as inovações implementadas é apresentada na Tabela 4. Para tanto, foram calculadas as médias dos indicadores para cada dimensão e para cada tipo de inovação realizada.

TABELA 4

Média das dimensões da CA das empresas estudadas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica, segundo inovação implementada Rio Grande do Sul – 2013

Inovação	Aquisição	Assimilação	Transformação	Exploração	N. abs.
Nenhuma inovação	0,156	-0,220	0,118	-0,454	5
Só inovou em produto	<b>0,387</b>	0,230	0,130	0,143	3
Só inovou em processo*	-2,215	-2,275	-2,435	-1,915	2
Inovou em produto e processo	0,179	<b>0,356</b>	<b>0,277</b>	<b>0,404</b>	14

Fonte: Rosa (2013). Elaboração dos autores.

Nota: \* Presença do *outlier*. Os valores apresentados quanto a essa inovação só foram destacados como menor valor quando essa posição foi mantida mesmo desconsiderando o *outlier* para o cálculo das referidas médias.

Quanto à relação entre inovação e as dimensões da CA, pode-se destacar inicialmente a capacidade de exploração. As empresas que inovaram tanto em processo quanto em produto apresentaram a maior capacidade de exploração no grupo de respondentes, seguidas por aquelas que inovaram apenas em produto. É neste tipo de capacidade que se observa o efeito do *outlier*. Sem este, a média da capacidade de exploração para quem inovou só em processo aumentaria para -0,09. Assim, as empresas que não inovaram em processo nem em produto apresentariam os menores indicadores para essa capacidade, corroborando a análise anterior. Dada essa ressalva, pode-se dizer que as empresas mais inovativas tendem a ter capacidades de exploração superiores às demais, como supõe a literatura.

Para as capacidades de assimilação e transformação o comportamento é similar. As empresas que inovaram em produto e em processo foram as que registraram as maiores médias para essas capacidades, seguidas pelas inovadoras em produto. A principal diferença dessas capacidades para a de exploração é a relação entre não inovadoras e inovadoras só em processo. Mesmo calculando-se a média sem o *outlier*, as empresas inovadoras só em processo apresentaram capacidades de assimilação e transformação inferiores daquelas observadas nas não inovadoras. Apesar do baixo número de empresas, esse fato pode ser explicado pela estratégia de inovação de processo das empresas brasileiras, que é realizada principalmente via compras de máquinas e equipamentos, conforme evidenciado pela Pesquisa de Inovação – Pintec, realizada pelo IBGE. Assim, as capacidades de assimilação e transformação exercem influência na capacidade de inovar em produto da empresa, mas demonstram não se relacionar à geração de inovação de processo.

Já para a capacidade de aquisição, a maior média foi apresentada pelas empresas que inovaram somente em produto, seguidas pelas inovadoras em produto e em processo. Novamente, as empresas que inovaram somente em processo mostraram capacidade de aquisição inferior às não inovativas, considerando ou não o *outlier*. Assim, pode-se dizer que as empresas que inovam em produto e em processo ou só em produto tendem a ter uma CA superior às demais, seja em termos de capacidade potencial (principalmente de assimilação) ou capacidade realizada (transformação e exploração).

Outra forma de analisar a relação entre as dimensões da CA e o desempenho inovativo das empresas é por meio do grau de novidade da inovação implementada (Tabelas 5 e 6).

**TABELA 5**  
Média das dimensões da CA das empresas estudadas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica, segundo grau de novidade da inovação de Produto implementada  
Rio Grande do Sul – 2013

Inovação de produto	Aquisição	Assimilação	Transformação	Exploração	Nº abs.
Não inovou*	-1,527	-1,503	-1,603	-1,247	3
Aperfeiçoamento	<b>0,350</b>	0,127	0,185	0,058	11
Novo para empresa	0,251	0,324	0,223	0,307	7
Novo para o país	0,289	0,293	0,253	0,287	7
Novo para o mundo	0,120	<b>0,420</b>	<b>0,323</b>	<b>0,548</b>	4

Fonte: Rosa (2013). Elaboração dos autores.

Nota: \* Presença do *outlier*.



TABELA 6

Média das dimensões da CA das empresas estudadas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica, segundo grau de novidade da inovação de processo implementada  
Rio Grande do Sul – 2013

Inovação de processo	Aquisição	Assimilação	Transformação	Exploração	N. abs.
Não inovou	0,280	-0,190	-0,030	0,400	1
Aperfeiçoamento*	-0,095	-0,236	-0,206	-0,299	13
Novo para empresa*	-0,238	-0,060	-0,149	0,024	13
Novo para o país					0
Novo para o mundo	<b>0,390</b>	<b>0,403</b>	<b>0,317</b>	<b>0,503</b>	3

Fonte: Rosa (2013). Elaboração dos autores.

Nota: \* Presença do *outlier*. Devido a isso, os valores apresentados quanto a essa inovação só foram destacados como menor valor quando essa posição foi mantida mesmo desconsiderando o *outlier* para o cálculo das referidas médias.

O primeiro ponto que chama a atenção é que a inovação para o mundo, tanto de produto quanto de processo, está relacionada com as maiores capacidades para assimilar, transformar e explorar os conhecimentos externos. O desenvolvimento da CA, em especial a realizada, pode, portanto, estar atrelado a uma maior competitividade internacional. Outro ponto que reforça a relação positiva entre as dimensões da CA e inovação é o fato de que empresas que não inovaram em produto apresentaram indicadores inferiores à média para todas as dimensões.

Outro modo de relacionar CA com grau de novidade da inovação é por meio da construção de um indicador para esse grau. Este varia entre 1 e 5, sendo igual a 1 se a empresa não inovou, 2 para aperfeiçoamento, 3 para inovou para a empresa, 4 para inovou para o país e 5 para inovou para o mundo. É importante ressaltar que a empresa pode, por exemplo, inovar para o mundo e também apenas para a empresa, mas esse indicador considera apenas a inovação com maior grau de novidade e, neste exemplo, ele seria igual a 5. A Tabela 7 mostra a correlação de Spearman entre esse indicador e as dimensões da CA.<sup>10</sup>

É interessante notar que a capacidade para identificar e adquirir o conhecimento externo não mostrou correlação significativa, até 10% de significância, com o grau de novidade da inovação implementada, mas apresentou sinal esperado (positivo).

10 A correlação de Spearman é menos sensível a valores extremos do que a correlação de Pearson, tornando-a mais indicada para a base de dados utilizada dada a presença do *outlier* (STATA CORP, 2009).

**TABELA 7**  
**Correlação de Spearman entre o grau de novidade da inovação e as dimensões da CA**  
**das empresas estudadas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de**  
**engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica**  
**Rio Grande do Sul – 2013**

<b>Grau de novidade da inovação de:</b>	<b>Aquisição</b>	<b>Assimilação</b>	<b>Transformação</b>	<b>Exploração</b>
Produto	0,245	0,584**	0,527**	0,557**
Processo	0,033	0,378*	0,365*	0,379*

**Fonte:** Rosa (2013). Elaboração dos autores.

**Nota:** \*\* Significativa a 1%; \* significativa a 10%. As demais correlações não foram significativas até 10%.

Entretanto, o ponto mais interessante é que as correlações entre as demais dimensões e o grau de novidade da inovação foram superiores e mais significativas para a inovação de produto do que de processo. Ou seja, empresas com maiores capacidades para assimilar, transformar e explorar o conhecimento externo tendem a realizar inovações principalmente de produto com maior grau de novidade, evidenciando a necessidade de a empresa desenvolver capacidades internas para competir no mercado mundial por meio do desenvolvimento de produtos novos para o mundo.

Além disso, empresas que inovam em produto para o mundo tendem a possuir vantagens de ser *first mover* mundial, enquanto aquelas que inovam somente para si apresentam estratégias imitadoras. Assim, os resultados anteriores sugerem que empresas com maiores capacidades para assimilar, transformar e explorar o conhecimento externo são aquelas com maiores capacidades para agirem como *first mover*, como sugerem Van den Bosch et al. (1999).

## 5. Conclusão

O presente estudo analisou a relação entre as dimensões da CA, dois *inputs* (P&D e qualificação formal da mão de obra) e um *output* (desempenho inovativo). O Quadro 1 sintetiza os resultados encontrados.

Os termos para o “grau de relacionamento” estão associados com a relação entre as médias das dimensões e os fatores considerados de alto desempenho inovativo, ou seja, a inovação em produto e processo e o grau de novidade da inovação, especialmente de produto. Essa relação pode ser explicada pelos dois “extremos”: aquisição e exploração. A relação entre capacidade de exploração e desempenho inovativo

foi considerada alta, pois as empresas que inovaram em produto e em processo possuem a maior capacidade de exploração, em comparação com as demais. Além disso, a distância entre essas empresas mais inovadoras e as outras foi mais elevada nessa dimensão (0,404), seguida por assimilação (0,356) e transformação (0,277); por isso os termos média-alta e média-baixa, respectivamente. Raciocínio similar pode ser realizado para o grau de novidade (Tabelas 5, 6 e 7), apesar de todas as correlações terem sido significativas a 1% e com valores próximos para a inovação de produto. Já a capacidade de aquisição apresentou baixa relação com o desempenho inovativo, pois sua correlação com o grau de novidade não foi significativa a 10% e também registrou médias próximas para as empresas que não inovaram e aquelas que inovaram em produto e processo. Isso já era esperado, afinal tal capacidade está atrelada apenas à identificação do conhecimento externo e não com a aplicação dele.

#### QUADRO 1

Relações entre dimensões da CA, desempenho inovativo, P&D e qualificação da mão de obra das empresas estudadas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica  
Rio Grande do Sul – 2013

Dimensões da CA	“Grau de relacionamento” com o desempenho inovativo	Principais qualificações	Estrutura de P&D relacionada
Aquisição	Baixo	Pós-Graduação	Indefinida
Assimilação	Média-Alta	Pós-Graduação	Forte
Transformação	Médio-Baixo	Pós-Graduação e Técnico	Fraco
Exploração	Alto	Pós-Graduação e Técnico	Forte

Fonte: Rosa (2013). Elaboração dos autores.

Quanto aos determinantes das dimensões da CA, observa-se que a capacidade de adquirir o conhecimento externo não está relacionada com a atividade de P&D interna, mas sim com o predomínio de trabalhadores com pós-graduação, os quais podem agir como *gatekeepers*, facilitando a identificação e aquisição deste conhecimento, sem depender de um P&D estruturado na empresa. Já a capacidade de assimilação é influenciada tanto pela existência desses trabalhadores quanto por uma estrutura “forte” de P&D (contínuo, formal e relevante para inovar) na empresa. Já para as dimensões da CA realizada, a importância desses trabalhadores ainda é

superior às demais qualificações formais, mas com menor diferença, enquanto a presença dos técnicos ganha relevância quando comparada com as dimensões da CA potencial. Quanto ao P&D, a capacidade de transformação não exige um P&D interno forte, enquanto a capacidade de exploração sim.

Esses resultados possuem duas limitações oriundas da base de dados. Primeiramente, essa base foi construída com empresas que interagiram com grupos de pesquisa das áreas de engenharia mecânica, de materiais e metalúrgica, as quais transferem conhecimentos mais aplicados. Conhecimentos mais próximos à base de conhecimento da empresa tendem a não exigir uma reconfiguração desta, ou seja, não requerem capacidade de transformação (TODOROVA; DURISIN, 2007). Porém, eles podem exigir um P&D interno forte e trabalhadores com diferentes qualificações que favoreçam a assimilação e exploração desse conhecimento, por meio, por exemplo, da resolução de problemas e da possibilidade de aprender via tentativa e erro, que são as principais formas de avanço do conhecimento nessas áreas (METCALFE, 2003).

Por fim, apesar dos indícios de uma relação positiva entre P&D interno forte e habilidades dos pós-graduandos e técnicos em diversas fases da absorção do conhecimento externo e desta absorção com o desempenho inovativo, não é possível estabelecer uma relação causal entre estes. Assim, são necessárias mais pesquisas para que seja possível, por exemplo, realizar análises econométricas sobre a relação descrita e verificar se a mesma se comporta diferente de acordo com o setor da empresa e a natureza do conhecimento buscado por esta.

## Referências bibliográficas

AROCENA, R.; SUTZ, J. Weak knowledge demand in the South: learning divides and innovation policy. *Science & Public Policy*, v. 37, n. 8, p. 571-582, 2010.

BITTENCOURT, P.; GIGLIO, R. An empirical analysis of technology absorption capacity of the Brazilian industry. *Cepal Review*, n. 111, p. 175-190, Dec. 2013.

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, Feb. 2011.

BRUNEEL, J.; D'ESTE, P.; SALTER, A. Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. *Research Police*, v. 39, p. 858-868, 2010.

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, 2010.

CHEN, C. J. The effects of knowledge attribute, alliance characteristics, and absorptive capacity on knowledge transfer performance. *R&D Management*, v. 34, n. 3, p. 311-321, 2004.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Innovation and learning: the two faces of R&D. *The Economic Journal*, v. 99, n. 397, p. 569-596, 1989.

\_\_\_\_\_. Absorptive-capacity – a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

\_\_\_\_\_. Fortune favors the prepared firm. *Management Science*, v. 40, n. 2, p. 227-251, 1994.

COSTA, A. B.; RUFFONI, J.; PUFFAL, D. Interação universidade-empresa no Rio Grande do Sul: o caso do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. In: SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. F. (Org.). *Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. p. 199-334.

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. (Org.). *Tecnologia, exportação e emprego*. 1. ed. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2006. p. 101-122. Disponível em: <<http://migre.me/poxBR>>. Acesso em: 21 dez. 2014.

EBERS, M.; MAURER, I. Connections count: how relational embeddedness and relational empowerment foster absorptive capacity. *Research Policy*, v. 43, n. 2, p. 318-332, 2014.

ESCRIBANO, A.; FOSFURI, A.; TRIBÓ, J. A. Managing external knowledge flows: the moderating role of absorptive capacity. *Research Policy*, v. 38, n. 1 p. 96-105, 2009.

FLATTEN, T. C.; ENGELEN, A.; ZAHRA, S. A.; BRETTEL, M. A measure of absorptive capacity: scale development and validation. *ESCP Europe*, v. 29, n. 2, p. 98-116, 2011.

GARCIA, R.; ARAUJO, V. C.; MASCARINI, S.; SANTOS, E. G. Efeitos da qualidade da pesquisa acadêmica sobre a distância geográfica das interações universidade-empresa. *Estudos Econômicos*, v. 44, n. 1, p. 105-132, 2014.

HAIR, J. R.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. *Análise multivariada de dados*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

JIMÉNEZ-BARRIONUEVO, M.; GARCÍA-MORALES, V.; MOLINA, L. M. Validation of an instrument to measure absorptive capacity. *Technovation*, v. 31, n. 5, p. 190-202, 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, 1995.

LANE, P. J.; LUBATKIN, M. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, v. 19, n. 5, p. 461-477, May 1998.

LINTING, M.; MEULMANN, J. J.; GROENEN, P. J. F.; VAN DER KOOIJ, A. J. Nonlinear principal components analysis: introduction and application. *Psychological Methods*, v. 12, n. 3, p. 336-358, 2007.

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.

METCALFE, J. S. Equilibrium and evolutionary foundations of competition and technology policy: new perspectives on the division of labour and the innovation process. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 2, n. 1, p. 111-146, 2003.

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. (Org.). *The Sage handbook of quantitative methodology for the social sciences*. Thousand Oaks: Sage Publications, 2004. p. 49-70.

MUROVEC, N.; PRODAN, I. Absorptive capacity, its determinants, and influence on innovation output: cross-cultural validation of the structural model. *Technovation*, v. 29, n. 12, p. 859-872, 2009.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. 1 ed. Campinas: Editora Unicamp, 2005.

ROSA, A. C. *Capacidade absorptiva de empresas que possuem interação com universidades*. 2013. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo-RS, 2013.

SCHMIDT, T. *Absorptive capacity: one size fits all? Firm-level analysis of absorptive capacity for different kinds of knowledge*. Mannheim: Centre for European Economic Research, 2005 (ZEW Discussion Papers, n. 05-72). Disponível em: <<http://migre.me/poxEg>>. Acesso em: 5 ago. 2014.

SILVA, R. R. *Características da interação universidade-empresa no Rio Grande do Sul: um estudo comparado das bases de dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq de 2002 a 2010*. 2014. Monografia (Graduação em Economia) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo-RS, 2014.

STATA CORP. *Stata 11 base reference manual*. College Station: Stata Press, 2009.

TODOROVA, G.; DURISIN, B. Absorptive capacity: valuing a reconceptualization. *Academy of Management Review*, v. 32, n.3, p. 774-786, Jul. 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, 1999.

VEGA-JURADO, J.; GUTIÉRREZ-GRACIA, A.; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, I. Analyzing the determinants of firm's absorptive capacity: beyond R&D. *R&D Management*, v. 18, n. 4, p. 392-405, 2008.

VERSIANI, A. F.; CRUZ, M. A.; CASTRO, J. M.; FERRREIRA, M. A. T.; GUIMARÃES, L. O. Mensuração da capacidade absorptiva: até que ponto a literatura avançou? In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 34., Rio de Janeiro, 2010. *Anais...* Rio de Janeiro: Anpad, 2010. p. 25-29.

VOLBERDA, H. W.; FOSS, N. J.; LYLES, M. Perspective – Absorbing the concept of absorptive capacity: how to realize its potential in the organization field. *Organization Science*, v. 21, n. 4, p. 931-951, 2010.

ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, v. 24, n. 2, p. 185-203, 2002.

**Anexo**

**QUADRO 1**  
Estrutura utilizada para mensuração da CA potencial de empresas que interagem com universidades

Aquisição	Ref.	Var.	Assimilação	Ref.	Var.
1. A busca de informações relevantes sobre os negócios de nosso setor industrial é cada vez mais frequente em nossa empresa.	F	q1_1	1. Nossos gestores enfatizam o apoio entre departamentos para resolver problemas.	F	q2_1
2. Nossos funcionários possuem as qualificações necessárias para trabalhar em projetos inovadores.	V	q1_2	2. Em nossa empresa há um fluxo rápido de informação, por exemplo, se uma unidade de negócios obtém informações importantes, se comunica imediatamente com todas as outras unidades de negócios ou departamentos.	F	q2_2
3. As atitudes que promovem mudanças internas são valorizadas pela empresa.	M	q1_3	3. Nossos gestores exigem reuniões interdepartamentais periódicas para a troca de informações sobre novos desenvolvimentos, problemas e conquistas.	F	q2_3
4. Existe grande interação pessoal entre a empresa e a organização externa utilizada para facilitar os processos inovativos.	J	q1_4	4. Existe uma alta complementaridade entre os recursos e capacidades da empresa e da organização externa utilizada como fonte de informação e conhecimento.	J	q2_4
5. A relação entre as duas organizações é caracterizada pela confiança mútua.	J	q1_5	5. Nossa empresa possui capacidade de assimilar novas tecnologias e inovações que são úteis ou têm potencial comprovado.	C	q2_5
6. Nossa empresa é eficaz na criação de programas orientados ao desenvolvimento de competências internas para aquisição tecnológica de centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), fornecedores ou clientes.	C	q1_6	6. Nossa empresa possui habilidade para utilizar o nível de conhecimentos, experiências e competências dos funcionários na assimilação e interpretação de novos conhecimentos.	C	q2_6
7. A cooperação com centros de P&D (universidades, institutos tecnológicos, etc.) é frequente e importante em nossa empresa para criar novos conhecimentos e inovações.	C	q1_7	7. Nossos funcionários participam de cursos de formação e eventos profissionais.	C	q2_7

Fonte: Rosa (2013). Elaboração dos autores.

Nota: o termo "Ref." refere-se aos autores utilizados para construção da questão; o termo "Var." corresponde ao código da variável utilizado e a qual questão do questionário ela se refere. Ref.: (F) Flatten et al. (2011); (C) Camisón e Forés (2010); (J) Jiménez-Barrionuevo et al. (2011); (M) Murovec; Prodan (2009); (V) Vega-Jurado et al. (2008).



**QUADRO 2**  
Estrutura utilizada para mensuração da CA Realizada de empresas que interagem com universidades

Transformação	Ref.	Var.	Exploração	Ref.	Var.
1. As diferentes unidades da empresa publicam documentos informativos periodicamente (relatórios, boletins, etc.)	J	q3_1	1. Há uma clara divisão de funções e responsabilidades a respeito do uso de informações e conhecimentos obtidos externamente.	J	q4_1
2. A organização tem a capacidade ou habilidade necessária para assegurar que os fluxos de conhecimento dentro da organização sejam compartilhados entre as diferentes unidades.	J	q3_2	2. Nossos gestores apoiam o desenvolvimento de protótipos.	F.	q4_2
3. Nossos funcionários possuem capacidade de estruturar e usar o conhecimento adquirido.	F	q3_3	3. Nossa empresa regularmente reconsidera as tecnologias e se adapta a elas de acordo com os novos conhecimentos.	F	q4_3
4. Nossos funcionários conectam o conhecimento existente com novas ideias com sucesso.	F	q3_4	4. Nossa empresa tem a capacidade de trabalhar de forma mais eficaz através da adoção de novas tecnologias.	F	q4_4
5. Nossos funcionários são capazes de aplicar os novos conhecimentos em suas práticas de trabalho.	F	q3_5	5. Nossa empresa responde rapidamente às mudanças do ambiente de negócios utilizando novos conhecimentos.	C	q4_5
6. Nossa empresa possui capacidade de adaptar tecnologias projetadas por outras organizações às nossas necessidades.	C	q3_6	6. Nossa empresa possui capacidade para aplicar o conhecimento tecnológico em patentes de produtos e processos.	C	q4_6
7. Nossa empresa possui capacidade de coordenar e integrar todas as fases do processo de P&D com as tarefas funcionais de engenharia, produção e marketing.	C	q3_7	7. Nossa empresa é capaz de responder às exigências da demanda e às pressões da concorrência, buscando inovar cada vez mais para garantir sua competitividade.	C	q4_7

Fonte: Rosa (2013). Elaboração dos autores.

Nota: O termo "Ref." refere-se aos autores utilizados para construção da questão; o termo "Var." corresponde ao código da variável utilizado e a qual questão do questionário ela se refere. Ref.: (F) Flatten et al. (2011); (C) Camisón e Forés (2010); (J) Jiménez-Barrionuevo et al. (2011).

