

Dimensões e determinantes organizacionais da capacidade absorptiva de firmas que interagem com universidades

André Luiz da Silva Teixeira (CEDEPLAR/UFMG)¹ – ateixeira@cedeplar.ufmg.br

Christoffer Alex Souza Pinto (CEDEPLAR/UFMG)¹

Daniel Paulino Teixeira Lopes (CEFET-MG)²

Janaína Ruffoni (PPGE/UNISINOS)³

Márcia Siqueira Rapini (CEDEPLAR/UFMG)³

Resumo:

O artigo analisa o efeito de determinantes organizacionais – confiança nas relações internas e externas, participação dos trabalhadores em projetos inovativos, formalizações e rotinas – sobre as quatro dimensões da Capacidade Absortiva (CA) das firmas (aquisição, assimilação, transformação e exploração) e como estas contribuem para o desempenho inovador (em termos de grau de novidade da inovação). Para tanto, foi utilizado o método de Mínimos Quadrados Parciais (PLS-SEM) para análise de um banco de dados inédito, construído entre 2015 e 2016 a partir de uma pesquisa *survey* com empresas que interagiam com universidades no Brasil. Conclui-se que a CA é determinada principalmente por relações pessoais de confiança (interna ou externa) e não por ações formalizadas das firmas. Tais relações pessoais favorecem somente as dimensões da CA potencial (aquisição e/ou assimilação), não afetando as demais. Quanto à relação entre dimensões da CA e desempenho inovador, apenas a capacidade de assimilação contribui para a inovação de produto, enquanto não foi identificada relação significativa entre a CA e a inovação de processo. Tais resultados são aderentes às características genéricas da atividade inovativa da firma brasileira, destacando-se aqui as estratégias de inovação de curto prazo dessas firmas que exigem, em geral, apenas um baixo desenvolvimento da CA.

Palavras-chave: Dimensões da Capacidade de absorção da firma; Determinantes organizacionais; Desempenho inovador; Modelo de Mínimos Quadrados Parciais (PLS-SEM).

Abstract:

The paper analyzes the effect of organizational determinants - trust in internal and external relations, employee participation in innovative projects, formalizations and routines - in the four dimensions of firms' Absorptive Capacity (AC) (acquisition, assimilation, transformation and exploitation) and how it contributes to the innovative performance (in terms of novelty degree of innovation). To do so, the Partial Least Squares Equation Modeling (PLS-SEM) method was used to analyze an unpublished database, constructed between 2015 and 2016, based on a survey with firms that interacted with universities in Brazil. It is concluded that the AC is determined mainly by personal relationships of trust (internal or external) and not by formalized actions of the firms. Such personal relations favor only the dimensions of potential AC (acquisition and/or assimilation), not affecting others dimensions. In terms of relation to innovative performance, only assimilation capability contributes to product innovation, while no significant relationship between AC and process innovation has been identified. These results are consistent with the generic characteristics of innovative activity of Brazilian firm, highlighting here the short-term innovation strategies of these firms that generally require a low AC development.

Key-words: Dimensions of firm's absorptive capacity; Organizational determinants; Innovative performance; Partial Least Squares Equation (PLS-SEM).

JEL: O32; L20

¹ Doutorandos em Economia

² Professor do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas (DCSA) no bacharelado em Administração

³ Professoras Adjuntas II

Introdução

O processo inovativo é visto como um processo sistêmico, no qual a interação entre diversos agentes – firmas, governo, instituições de pesquisa e outros – é considerada uma atividade central do Sistema de Inovação de um país (EDQUIST, 2006; LUNDVALL, 1992; NELSON; ROSENBERG, 1993). É por meio dessas interações que as firmas podem obter conhecimentos relevantes para seu processo inovativo. O presente estudo foca em uma capacidade essencial para a empresa buscar a interação e usufruir dos conhecimentos externos provenientes dela: a capacidade de absorção (CA).

Essa capacidade foi definida inicialmente por Cohen e Levinthal (1990) como as habilidades da firma para reconhecer o valor do novo conhecimento gerado externamente, assimilá-lo e aplicá-lo comercialmente. Essa capacidade permite que as firmas avaliem melhor as oportunidades externas (COHEN; LEVINTHAL, 1990), explorando-as primeiramente que seus concorrentes (VAN DEN BOSCH; VOLBERDA; DE BOER, 1999), possuindo maiores chances de inovar (EBERS; MAURER, 2014; MUROVEC; PRODAN, 2009) e, portanto, de obter vantagens competitivas (ZAHRA; GEORGE, 2002). O desenvolvimento da CA também é visto como importante para permitir que a empresa obtenha melhores resultados nas suas parcerias (COHEN; LEVINTHAL, 1990; LANE; LUBATKIN, 1998; ROSA, 2013).

Tal capacidade é afetada por diversos fatores, como as atividades de P&D e a qualificação da mão de obra. Essas variáveis são utilizadas também como proxies para a CA (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010; DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2014; DE NEGRI, 2006; GARCIA et al., 2014). Porém, como Cohen e Levinthal (1990) já destacavam teoricamente, a CA não exige apenas esforços em P&D internamente, mas também que os conhecimentos obtidos sejam disseminados por meio de uma maior interação entre os departamentos internos da firma (JANSEN; VAN DEN BOSCH; VOLBERDA, 2005; SCHMIDT, 2005), por uma maior confiança entre os empregados e pela participação destes em projetos inovativos (EBERS; MAURER, 2014), assim como por meio de processos formalizados que auxiliem na absorção de conhecimentos externos (VEGA-JURADO; GUTIÉRREZ-GRACIA; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, 2008).

O presente artigo busca analisar como esse conjunto de determinantes organizacionais afeta a capacidade de absorção das firmas e como tais capacidades favorecem o desenvolvimento de inovações mais sofisticadas, *i.e.* com maior grau de novidade. Para isso, foram utilizados: (1) dados coletados em uma *survey* realizada com firmas que interagem com universidades entre os anos de 2015 e 2016; e (2) o método *Partial Least Squares Equation Modeling* (PLS-SEM ou apenas PLS). A base de dados foi construída visando mensurar tanto os determinantes organizacionais da CA, quanto as dimensões dessa capacidade, além de permitir relacionar tais variáveis com o perfil inovativo da empresa. Por sua vez, o método é considerado como parte de uma nova geração de modelos de análise multivariadas que permite aos pesquisadores analisarem uma dada relação teórica entre variáveis latentes não observadas (ou construtos, na linguagem do modelo), mensuradas indiretamente por um conjunto de variáveis observadas (ou indicadores). Desse modo, a contribuição central do artigo está em identificar os determinantes organizacionais para as diferentes dimensões da CA a partir da exploração de uma base de dados atual, aplicando um método de análise que permite inferir relações mensuradas indiretamente, ampliando, portanto, a capacidade de se compreender fenômenos complexos, como o desenvolvimento da CA.

O presente artigo está estruturado em quatro seções, além desta introdução. A primeira seção apresenta o referencial teórico sobre o conceito de capacidade de absorção e seus determinantes organizacionais. Na segunda seção é detalhada a metodologia empregada – PLS-SEM, bem como é apresentada a base de dados utilizada. Na terceira seção são apresentados os resultados obtidos. Por fim, são discutidos os resultados e as considerações finais.

2. Conceito e dimensões de Capacidade de Absorção e seus determinantes organizacionais

O conceito de CA foi definido inicialmente por Cohen e Levinthal (1989, 1990) como as habilidades da firma para reconhecer o valor do novo conhecimento gerado externamente, assimilá-lo e aplicá-lo comercialmente. Para esses autores, essa capacidade possui uma natureza cumulativa, de forma que o conhecimento prévio afetará as capacidades das firmas em obter novos conhecimentos. Essa capacidade permite que a empresa explore o fluxo de conhecimento externo de maneira mais eficaz

(ESCRIBANO; FOSFURI; TRIBÓ, 2009), tendo maiores chances de inovar (EBERS; MAURER, 2014; MUROVEC; PRODAN, 2009), além de obterem melhores resultados na cooperação com outros agentes (LANE; LUBATKIN, 1998), como as universidades e seus cientistas (FABRIZIO, 2009).

Zahra e George (2002) vão redefinir esse conceito, considerando-o como uma capacidade dinâmica aos moldes de Teece, Pisano e Shuen (1997). Explicitamente, Zahra e George (2002) definem essa capacidade como um conjunto de rotinas organizacionais e processos estratégicos pelos quais as firmas adquirem, assimilam, transformam e exploram o conhecimento, visando à construção e à manutenção de uma vantagem competitiva no mercado. Tais autores afirmam que a CA é formada por quatro dimensões – aquisição, assimilação, transformação e exploração –, divididas em dois conjuntos: *CA potencial* e *CA realizada*.

A *CA potencial* é formada pela capacidade de aquisição e pela capacidade de assimilação. A primeira relaciona-se com as capacidades das firmas para reconhecer o valor do novo conhecimento externo, adquiri-lo e adicioná-lo à base de conhecimento da empresa (COHEN; LEVINTHAL, 1990; ZAHRA; GEORGE, 2002). A segunda está relacionada com as rotinas e processos que permitem à empresa analisar, processar e interpretar o conhecimento externo (ZAHRA; GEORGE, 2002), dado o conhecimento existente (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

A *CA realizada* reflete a capacidade da empresa em usar o conhecimento adquirido para transformar e explorar o conhecimento de acordo com os seus objetivos (ZAHRA; GEORGE, 2002). A capacidade de transformação remete às capacidades da empresa em desenvolver e refinar as rotinas que favoreçam a combinação do conhecimento velho e novo, este já adquirido e assimilado. Essas capacidades seriam responsáveis por reconhecer incongruências entre os conhecimentos e recombina-los (ZAHRA; GEORGE, 2002). A capacidade de exploração está associada com a capacidade de aplicar o conhecimento comercialmente (COHEN; LEVINTHAL, 1990), sendo baseada em rotinas que permitem às firmas refinar, estender e alavancar as competências existentes ou criar novas por meio da incorporação do conhecimento adquirido e transformado na sua operação (ZAHRA; GEORGE, 2002).

Essa capacidade e suas dimensões são afetadas por diversos fatores, indo além dos tradicionais determinantes: qualificação da mão-de-obra e esforços em P&D (e.g. BRUNEEL; D’ESTE; SALTER, 2010; DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2014; DE NEGRI, 2006; GARCIA et al., 2014). Ela pode ser afetada pela cooperação com outros agentes (MUROVEC; PRODAN, 2009), como universidades (BISHOP; D’ESTE; NEELY, 2011; GALINA; ALVES; VICENTIN, 2016), pelo acesso ao financiamento público (RADAS et al., 2015), pela realização de treinamento (EBERS; MAURER, 2014; MUROVEC; PRODAN, 2009), entre outros. O presente artigo foca nos determinantes organizacionais (intrafirma) desta capacidade. Trata-se de um recorte de análise relativamente pouco explorado na área de economia industrial para o contexto brasileiro.

Cohen e Levinthal (1990) já destacavam, teoricamente, a importância dos fatores organizacionais para determinar a CA. Para esses autores, a CA é afetada pela forma como a empresa dissemina o conhecimento externo internamente, como, por exemplo, através de técnicas de *job rotation*, que permitem a disseminação de conhecimento entre os empregados. Schmidt (2005) vai além e mostra, empiricamente, a importância de diferentes técnicas para promover tal interação, como: colaboração informal entre empregados, comunicação aberta de ideias, realização de seminários internos e uso de técnicas de *job rotation*.

A importância das relações internas à firma para a absorção do conhecimento externo também é discutida por Ebers e Maurer (2014). Para esses autores, a confiança interna, entre os empregados, é importante especialmente para a CA realizada, na medida em que esta eleva a comunicação e troca de conhecimentos internamente, favorecendo a transformação do conhecimento velho a partir do novo (capacidade de transformação) e a aplicação deste em novos produtos e processos (capacidade de exploração). Os mesmos autores também afirmam que a confiança externa, entre os empregados da empresa e os parceiros externos, é essencial para a identificação e assimilação do conhecimento externo, ou seja, para a CA potencial, mas não para o CA realizada.

Ebers e Maurer (2014) destacam que a CA, tanto potencial quanto realizada, pode ser favorecida por uma maior participação dos empregados em projetos inovativos. Tratando essa maior participação como sinônimo de uma maior “liberdade” na tomada de decisão por parte dos funcionários, Jansen, Van

den Bosch e Volberda (2005) afirmam que, quanto maior essa participação, maior a habilidade e motivação desses indivíduos em adquirir e assimilar o conhecimento externo. Por outro lado, esses autores afirmam que essa maior participação pode dificultar a aplicação do conhecimento em novos produtos e processos, dada a dificuldade em estabelecer um consenso, contribuindo negativamente para a CA realizada. Já Ebers e Maurer (2014) afirmam que essa participação favorece a CA realizada por permitir maior colaboração e troca de conhecimentos.

Outro determinante intrafirma importante é a existência de formalizações e rotinas que auxiliem nesse processo. Van den Bosch, Volberda e De Boer (1999) interpretam essas formalizações como as capacidades sistêmicas das firmas¹, entendendo que tais capacidades permitem que a troca de conhecimentos ocorra por meios formais, como sistemas de informação ou procedimentos previamente definidos. Porém, não há um consenso sobre o efeito destas “capacidades sistêmicas” sobre a CA potencial. Elas podem reduzir a CA potencial ao restringirem a integração entre os membros da empresa (JANSEN; VAN DEN BOSCH; VOLBERDA, 2005), ao mesmo tempo em que podem elevar tal capacidade ao estabelecerem diretrizes específicas, aumentando a eficiência na aquisição de conhecimento externo (VEGA-JURADO; GUTIÉRREZ-GRACIA; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, 2008). Seu efeito sobre a CA realizada também é dúvida: ao mesmo tempo em que codifica as melhores práticas para a aplicação do conhecimento externo – elevando a CA realizada –, ela reduz a criatividade e a flexibilidade, diminuindo a CA realizada (JANSEN; VAN DEN BOSCH; VOLBERDA, 2005; VEGA-JURADO; GUTIÉRREZ-GRACIA; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, 2008).

Assim, com base nesta discussão teórica, o presente estudo se propõe a analisar como alguns determinantes organizacionais – participação de mão-de-obra em projetos inovativos, grau de formalizações e rotinas, confiança interna e externa – afetam a capacidade absorviva de firmas que interagem com universidades e como tais capacidades afetam a inovação gerada por elas. É importante ressaltar que firmas que interagem com universidades tendem a possuir maiores capacidades absorvivas, dado que tal interação é entendida como uma forma da empresa elevar tal capacidade (EBERS; MAURER, 2014; GALINA; ALVES; VICENTIN, 2016).

3. Metodologia

3.1. Construção da base de dados

Os dados utilizados neste artigo são parte de uma pesquisa mais ampla, que coletou dados primários via aplicação de questionário (*survey*) em firmas que interagiram com grupos de pesquisa, segundo informações do Diretório do Grupo de Pesquisa (DGP) do CNPq referentes aos Censo de 2010². O questionário foi aplicado entre 2015 e 2016 de forma virtual, via plataforma Survey Monkey®. Pode-se resumir essa pesquisa em três etapas: (1) a construção do questionário, (2) o planejamento da amostra e (3) coleta das informações. A seguir são descritas brevemente cada etapa.

O **questionário** baseou-se no trabalho de Rosa (2013) que propôs um instrumento para mensurar a CA no contexto brasileiro, mas avançou ao diferenciar as dimensões e os determinantes organizacionais da CA. O 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.). No presente artigo são utilizadas as variáveis do bloco 2 e 3. Todas as questões do bloco 2 utilizadas foram respondidas com base na seguinte escala *Likert* de grau de concordância: (1) Discordo totalmente; (2) Discordo Parcialmente; (3) Concordo parcialmente; (4) Concordo Totalmente; (5) Sem condições de opinar. Os quadros A1 e A2 apresentados no Anexo sintetizam os construtos, as variáveis utilizadas e os códigos empregados no decorrer das análises.

Um ponto que vale destaque são os itens sobre as dimensões para mensurar a CA. O conceito de capacidade de absorção é considerado multidimensional (ZAHRA; GEORGE, 2002), “nebuloso” (SCHMIDT, 2005) e de difícil mensuração direta, dados os diversos aspectos intangíveis dessa

¹Essas capacidades sistêmicas relacionam-se ao grau em que regras, procedimentos, instruções e comunicações estão previstas em sistemas formais ou documentos escritos (VAN DEN BOSCH; VOLBERDA; DE BOER, 1999).

² Os dados obtidos são resultados de um projeto financiado pelo CNPq. As informações a respeito das (os) pesquisadoras (es) participantes não são reveladas para manter o *blind review*.

capacidade (EBERS; MAURER, 2014). Estudos recentes já construíram questionários específicos para tentar captar essa multidimensionalidade, utilizando-se para isso, 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 questionários foram construídos para países desenvolvidos e/ou não analisavam os aspectos organizacionais da CA.

No que diz respeito ao **planejamento da amostra**, esta teve como ponto de partida as firmas que interagiram com os grupos de pesquisa, segundo informações do Censo de 2010 do DGP/CNPq. Como a base de dados apresenta uma grande diversidade de organizações e instituições públicas e privadas, realizou-se uma seleção setorial abrangendo os setores de agricultura, indústria extrativa, manufatura, eletricidade e informação e telecomunicações. Esse recorte resultou no universo de 2.543 firmas, das quais foi selecionada uma amostra de 600 firmas, visando ter representatividade setorial e regional.

Sobre o **processo de coleta** das informações, foi estipulado um roteiro para obtê-las junto às firmas. Foram definidos como melhores respondentes os indivíduos responsáveis por: departamento de P&D ou inovação; interação com instituições ou firmas; desenvolvimento de produtos. Os contatos com foram feitos via telefone e/ou *email* e obtivemos 47 respostas válidas. Porém, conforme será descrito detalhadamente na seção de resultados apenas 40 respostas foram validadas durante o processo de exploração de dados e análise de dados perdidos (HAIR et al., 2009).

3.2. PLS e modelo inicialmente proposto

O modelo usado neste trabalho é conhecido na literatura pelo nome *Structural Equation Modeling* (SEM) e se subdivide em duas classes de modelos segundo a finalidade do estudo. São eles a “Covariance-Based - SEM” (CB-SEM), usada com fins confirmatório³, e o “Partial Least Squares Equation Modeling” (PLS), usado com fins exploratório, *i.e* para compreender as inter-relações entre as variáveis latentes (construtos)⁴⁵. O PLS se destaca por lidar com a multicolinearidade entre as variáveis independentes, por possibilitar robustez face à ausência de algumas informações (*missing data*) e por permitir a estimativa de seus parâmetros valendo-se de uma amostra pequena, como a base de dados utilizada neste estudo.

A modelagem PLS permite estimar as relações entre os construtos (variáveis latentes) e diversas variáveis observadas. Suas estimativas, ocorrem por meio de sistema de equações interdependentes baseadas em regressões simples e múltiplas (VINZI et al., 2010). De modo geral, o PLS estima os caminhos de relações com o objetivo de minimizar o erro dos termos dos construtos endógenos e de estimar os coeficientes que maximizam o R-quadrado de tais construtos (HAIR et al., 2013). As principais limitações do PLS incluem a dificuldade em interpretar as cargas das variáveis latentes⁶ e o desconhecimento das propriedades distributivas das estimativas, impossibilitando, portanto, que o pesquisador avalie a significância dos estimadores, o que torna os parâmetros estimados por PLS não otimamente não enviesados e consistentes (HAIR et al., 2013; GARSON, 2016).

Para explicar de modo formal o funcionamento do PLS, assumiremos P uma variável observada de N unidade ($i = 1, 2, \dots, N$). Os dados resultantes x_{npq} são coletados em uma tabela particionada de dados centralizados em \mathbf{X} :

³ Entende-se a finalidade confirmatória do pesquisador quando ele deseja confirmar ou não uma teoria, como por exemplo um conjunto sistêmico de relações entre diversas variáveis que poderão ser testadas empiricamente. O estudo baseia-se na determinação de quão bem o modelo teórico proposto poderá estimar a matriz de covariância a partir de uma amostra, o método de estimação nessa ocasião é o da Máxima Verossimilhança (HAIR et al., 2012; HAIR et al., 2013).

⁴ Cada modelo SEM tem dois tipos de relações: o primeiro leva em consideração a direcionalidade partindo das variáveis observadas para os construtos (relação formativa); e o segundo leva em consideração a direcionalidade partindo dos construtos para as variáveis observadas (relação reflexiva). Além disso, pode-se observar que os construtos não são apenas definidos como variáveis compostas, mas, também, como variáveis compostas complexas, dado que poderão ser gerados por outras variáveis compostas (TRINCHERA et al., 2008; HAIR et al., 2013).

⁵ Tem a finalidade exploratória quando o objetivo da pesquisa é analisar as inter-relações de uma variável por meio de sua variância. Este método se vale do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) para estimar sua matriz de covariância (HAIR et al., 2012).

⁶ No PLS, essas cargas se baseiam na relação do produto cruzado com a variável resposta e não na covariância entre as variáveis independentes, como é feito nas análises fatoriais (*factors analysis*) convencionais.

$$\mathbf{X} = [X_1, \dots, X_q, \dots, X_Q]$$

Onde x_{pq} ($p = 1, \dots, P_q$, com $\sum_{q=1}^Q P_q = P$) é uma variável genérica pertencente ao q-ésimo bloco X_q . Nos modelos SEM assume-se que existe uma variável latente ou construto (ξ_q) relacionada com cada bloco (TRINCHERA *et al.*, 2008).

As interações são representadas por setas unidirecionais entre construtos, permitindo-nos estimar os *scores* (peso w_{pq}) que serão associados aos demais construtos para obter os seus respectivos *scores* e os seus coeficientes de trajetória que se ligam aos construtos subsequentes. O estimador do parâmetro SEM e os *scores* dos construtos são obtidos por meio das interações alternativas das estimações internas e externas⁷, até que se observe uma convergência. Sem a perda de generalidade, as variáveis observadas são centradas de modo que suas médias sejam iguais a zero (TRINCHERA *et al.*, 2008; VINZI *et al.*, 2010).

O algoritmo inicia escolhendo arbitrariamente os pesos de w_{pq} . Então, em uma estimação externa, cada construto é estimado como uma combinação linear de suas próprias variáveis observadas, conforme:

$$v_q \propto \sum_{p=1}^{P_q} w_{pq} x_{pq} = x_q w_q \quad (1)$$

Onde v_q é a padronização do estimador externo do q-ésimo ξ_q do construto, e o símbolo \propto significa que o lado esquerdo da equação corresponde ao lado direito padronizado. Na estimativa interna, cada construto é estimado pelas conexões com os outros Q's construtos adjacentes:

$$v_q \propto \sum_{q'=1}^{Q'} e_{qq'} v_{q'} \quad (2)$$

Onde v_q é o estimador interno padronizado do q-ésimo ξ_q do construto, e o peso $e_{qq'}$ são iguais (em um esquema de centroide) aos sinais das correlações entre o q-ésimo construto v_q e o $v_{q'}$ conectados a v_q (VINZI *et al.*, 2010).

Uma vez obtidos os estimadores internos dos construtos, o algoritmo continua atualizando os pesos por w_{pq} . As atualizações dos pesos externos assumem dois diferentes modelos de mensuração. Um destes é de característica reflexiva, em que cada peso externo w_{pq} é um coeficiente regressivo em uma regressão simples da p-ésima variável do q-ésimo bloco x_{pq} sobre os estimadores internos do q-ésimo construto v_q . Desde que o estimador interno do q-ésimo construto v_q seja normatizado, o peso genérico externo w_{pq} é obtido como a covariância entre cada variável observada e a estimativa correspondente interna do construto (VINZI *et al.*, 2010), conforme:

$$w_{pq} = cov(x_{pq}, v_q) \quad (3)$$

O outro modelo, retrata o esquema formativo, onde o vetor w_q do, peso w_{pq} , associado à variável do q-ésimo bloco, é o vetor de coeficientes das regressão múltiplas do estimador interno do q-ésimo construto v_q sobre as variáveis centradas em X_q .

$$w_q = (X_q' X_q)^{-1} X_q' v_q \quad (4)$$

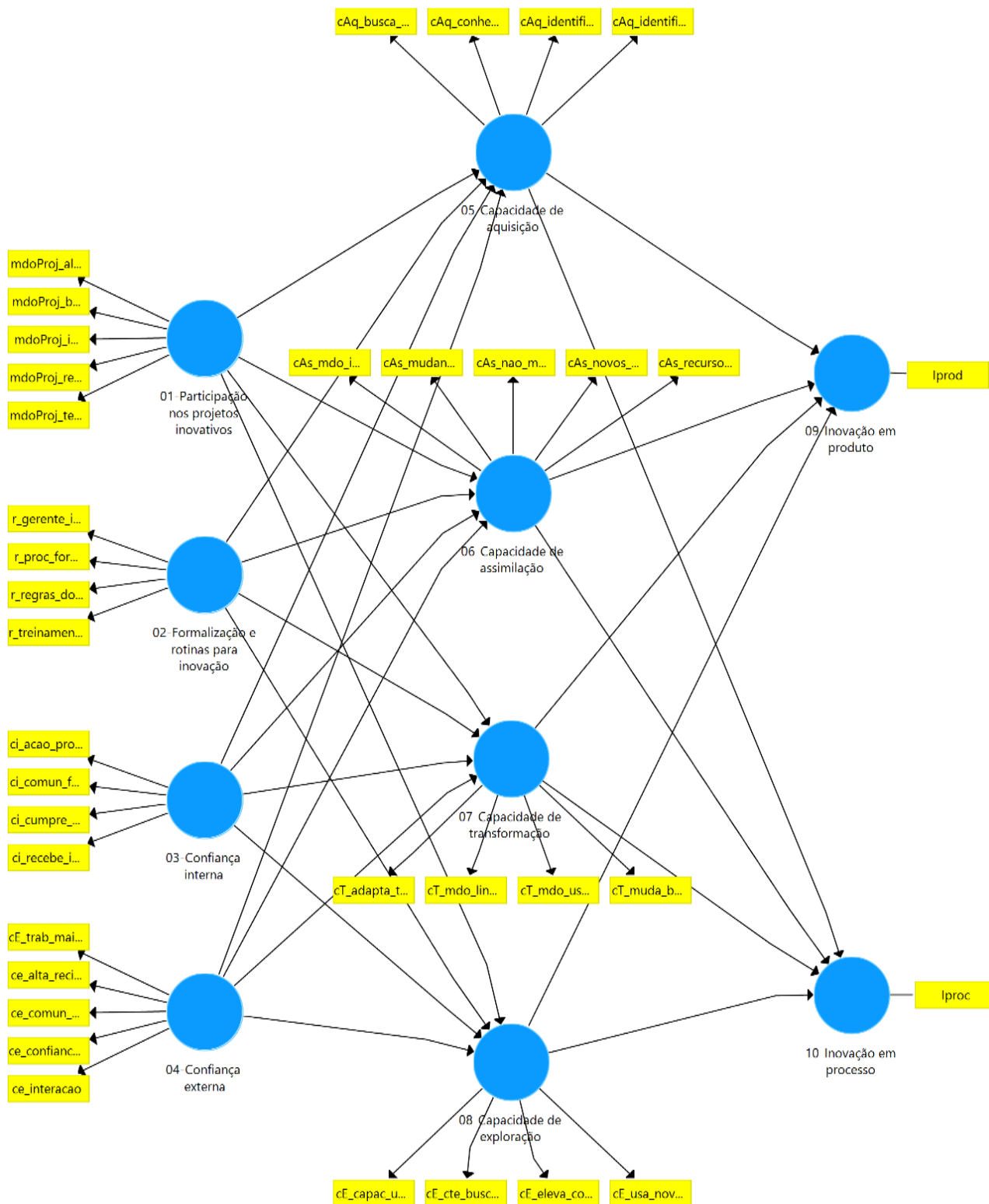
As atualizações do algoritmo são repetidas até a convergência. Após a convergência, os coeficientes estruturais (caminhos ou *paths*) são estimados por meio de regressões OLS entre os *scores* dos construtos estimados (TRINCHERA *et al.*, 2008; VINZI *et al.*, 2010). A grosso modo, w_{pq} é o vetor

⁷ Uma estimação ocorre internamente (inner) quando uma variável latente é estimada levando-se em conta as suas conexões com outras variáveis latentes, e, são consideradas estimções externas (outer) quando uma variável latente é estimada a partir de uma relação linear entre suas variáveis observadas (variáveis que o compõem e constituem).

que nos permite observar as relações entre as variáveis observadas e os construtos. Esses parâmetros são estimados por *measurement models* (modelos de mensuração). Já o vetor w_q nos possibilita avaliar as relações entre construtos. Essas estimações são realizadas via *Structural Model* (modelos estruturais). Esses modelos estão visualmente representados na Figura 1.

A Figura 1 ilustra as variáveis utilizadas em nosso modelo e suas interconexões (setas unidirecionais). As variáveis observadas são representadas como retângulos, enquanto os construtos são representados pelos círculos. Os quadros A1, A2 e A3 em anexo apresentam os significados de cada variável de acordo com o respectivo construto. São 10 os construtos analisados, a saber: confiança interna; confiança externa; participação da mão-de-obra em projetos inovativos; formalizações e rotinas; capacidades de aquisição, assimilação, transformação e exploração; grau de novidade das inovações de produto; grau de novidade das inovações de processo. Estes dois últimos foram tratados como construtos de medidas únicas, procedimento aceitável quando se analisa um fenômeno mais evidente (no caso, em que medida inovou) e de fácil compreensão por parte do respondente, evitando sua “fadiga”, comum ao responder escalas mais extensas (HAIR *et al.*, 2013, p. 46).

Figura 1: Modelo teórico sobre os determinantes organizacionais da CA e de seu efeito sobre o grau de novidade da inovação gerada.



Fonte: Elaboração própria

4. Análise e discussão dos resultados

Essa seção discute os resultados obtidos, sendo dividida em três subseções: (1) exploração dos dados; (2) avaliação do modelo de mensuração; (3) avaliação do modelo estrutural.

4.1. Exploração dos dados

A exploração dos dados, incluindo análises de dados perdidos, de observações atípicas (*outliers*) e de distribuição dos dados, são fundamentais para o exame adequado dos resultados das técnicas de análise multivariada, como é o caso do PLS (HAIR *et al.*, 2009). Com relação à primeira, no contexto de amostra reduzida, buscou-se minimizar a perda de observações (empresas da amostra), reduzir a imputação de dados e manter a composição das variáveis recomendadas pela teoria. Neste estudo, a maior fonte de dados perdidos foram as respostas do tipo “5” (“sem condições de responder”) aos itens sobre determinantes e dimensões da CA.

Para tratar esses dados perdidos, primeiramente, foram excluídas 7 empresas que marcaram “5” na escala em todas as variáveis de um determinado construto. Em seguida, procedeu-se à análise da perda de dados por variável. O percentual geral de dados perdidos nas 40 observações, ficou em 2,99% (49 de 1.640 dados). A maioria das variáveis apresentou cerca de 5% de dados perdidos, sendo que apenas três variáveis tiveram de 10 a 15% de perda de informação. De modo detalhado, 15 variáveis não tiveram dados perdidos, enquanto 12 tiveram 2,4%, 9 tiveram 4,9%, uma teve 7,3% (“facilidade para identificar as oportunidades tecnológicas no mercado”), duas tiveram 12,2% (“Os empregados são recompensados por sugestões e ideias implementadas”) e uma teve 14,6% (“As técnicas de Círculos de Controle de Qualidade, Métodos de Análise e Solução de Problemas foram importantes para promover a participação dos empregados nos projetos inovativos da empresa”). Conforme mencionado anteriormente, optou-se por manter a composição de variáveis por construto, adotando um procedimento mais simples de imputação de dados pela mediana, seguindo a sugestão de Hair *et al.* (2009). Ressalta-se que, de acordo com Hair *et al.* (2013), distintos métodos de imputação em PLS não vêm implicando em resultados muito diferentes nas estimativas dos parâmetros do modelo.

Quanto à incidência de *outliers*, 11 observações foram exibidas pontualmente como problemáticas, em alguns gráficos *boxplot*. Tais observações foram, contudo, mantidas devido à necessidade de se preservar o tamanho da amostra e por não haver possibilidade, em variáveis ordinais, de ocorrência de observações anômalas geradas por erro de imputação de valores (KLINE, 2011).

Com relação à distribuição dos dados, vale destacar que o PLS não tem a normalidade como pré-requisito (HAIR *et al.*, 2013). Ainda assim, a literatura especializada indica a necessidade de analisar a distribuição, uma vez que distribuições “extremamente não-normais” podem reduzir a probabilidade de obter significância estatística (HAIR *et al.*, 2013, p. 54). Neste estudo, os principais índices para avaliar a distribuição foram assimetria e curtose (HAIR *et al.*, 2009; KLINE, 2011). Apesar da existência de variáveis com distribuição não normal, tais problemas não foram severos⁸.

4.2. Análise do modelo de mensuração

O modelo de mensuração avalia a contribuição de cada item da escala (variável observada), funcionando como uma análise fatorial confirmatória para validá-la. Foram avaliadas a confiabilidade interna (CI), confiabilidade composta (CC), variância média extraída (AVE) e validade discriminante, incluindo o teste de Fornell e Larcker (1981). Vale lembrar que, como este estudo tem um caráter exploratório (estudo piloto), os resultados desses critérios de avaliação de confiabilidade e validade serão utilizados para eliminar eventuais itens que desfavorecem o ajuste do modelo.

Inicialmente, foi realizada a análise de confiabilidade das 38 variáveis, distribuídas entre os dez construtos do modelo. Para isso, foi calculado o alfa de Cronbach como medida de consistência interna

⁸ De acordo com Kline (2011, p. 63), há “poucas normas claras” para os índices de assimetria e curtose. Segundo o autor, alguns estudos indicam a necessidade de transformar variáveis com valores absolutos dos índices de assimetria e curtose maiores/menores, respectivamente, que |3| e |8|. Os índices de assimetria e curtose da amostra com 40 observações são apresentados no Apêndice 2, que traz também as médias e correlações entre variáveis. Nota-se que os dados atendem moderadamente à suposição de normalidade para a aplicação da modelagem de equações estruturais, não sendo necessárias transformações. Todas as variáveis ordinais relativas aos construtos de interesse tiveram assimetria negativa, indicando uma distribuição das respostas nos pontos finais da escala. Quanto à curtose, as quatro variáveis que tiveram os maiores índices (> |2|) resultaram em curtose positiva. As três variáveis com curtose mais positiva foram *ce_interacao* (3,176), *ci_comun_freq* (3,176), *cE_trab_mais_eficaz* (3,054). Já as três variáveis com curtose mais negativa foram *ci_cumpr_promessa* (-1,286), *cAs_mdo_interpreta* (-1,145) e *Iproc* (-1,140). Esses resultados da análise de assimetria e curtose indicam a possibilidade de utilizar todas essas variáveis na etapa seguinte, de avaliação do modelo de mensuração.

(intercorrelação entre itens) de cada um dos construtos (HAIR *et al.*, 2009). O construto "capacidade de transformação" foi o que teve menor alfa de Cronbach (0,575). Após a realização de testes com todas as variáveis que compõem este construto, visando o alcance dos 0,7 recomendado pela literatura (HAIR *et al.*, 2009; KLINE, 2011), optou-se pela eliminação de "cT_muda_base_conhec" ("O processamento do novo conhecimento externo exigiu uma reconfiguração da estrutura de conhecimento existente na empresa") e cT_mdo_usa_conhec_pratica_trab ("Nossos funcionários são capazes de aplicar os novos conhecimentos em suas práticas de trabalho"). Com esta eliminação, o alfa de Cronbach do construto "capacidade de transformação" ficou em 0,809.

Subsequentemente, procedeu-se à avaliação de validade convergente, que indica o grau em que determinado item está correlacionado a seu respectivo construto, podendo ser avaliada via AVE e CC. A AVE do modelo ficou abaixo do esperado para os construtos "participação nos projetos inovativos" (0,476) e "capacidade de exploração" (0,473). A eliminação da variável "mdoProj_tec_eleva_part" ("As técnicas de Círculos de Controle de Qualidade, Métodos de Análise e Solução de Problemas foram importantes para promover a participação dos empregados nos projetos inovativos da empresa") foi feita com base em sua carga fatorial (0,359) no construto, abaixo dos 0,7 recomendados. Optou-se também por eliminar "cE_trab_mais_eficaz" ("Nossa empresa tem a capacidade de trabalhar de forma mais eficaz através da adoção de novas tecnologias e conhecimentos"), que teve carga fatorial de 0,598 no respectivo construto. Essas duas eliminações fizeram com que a medida de AVE daqueles construtos ficasse dentro da margem recomendada por Hair *et al.* (2009) ($> 0,5$). Ainda sobre a avaliação da validade convergente, optou-se pela eliminação de "cAs_nao_muda_base_conhec" ("Para processar e assimilar o novo conhecimento externo não foram necessárias alterações substanciais na estrutura de conhecimento existente na empresa"), uma vez que a carga fatorial dessa variável no construto ficou em 0,601, valor inferior ao critério de 0,7 recomendado. Escolheu-se não eliminar outras variáveis com cargas fatoriais em níveis pouco abaixo do recomendado para preservar o modelo, uma vez que as medidas de confiabilidade foram atendidas. Nos quadros A1 e A2 do Anexo são destacadas em cinza as variáveis retiradas durante o processo relatado.

Dadas essas exclusões, foi realizada uma nova análise e, como mostra a Tabela 1, foram obtidos construtos com medidas de confiabilidade (alfa de Cronbach) e de validade (confiabilidade composta e variância média extraída) aceitáveis, segundo Hair *et al.* (2013). A Tabela 2 também respalda essa nova análise ao mostrar que cada construto gerado possui maior relação com as variáveis observadas que o compõem do que com os demais construtos, atendendo ao teste de Fornell e Larcker (1981). Por fim, a Tabela 3 mostra as cargas cruzadas de todas as variáveis observadas com todos os construtos do modelo. Todas variáveis apresentaram maior relação com o seu respectivo construto do que com os demais, o que é um bom indicativo do resultado obtido.

Tabela 1 – Confiabilidade interna, confiabilidade composta e validade convergente da análise pós exclusão de variáveis.

Construto	Alfa de Cronbach	Confiabilidade composta	Variância média extraída
01-Participação nos projetos inovativos	0,752	0,835	0,563
02-Formalização e rotinas para inovação	0,841	0,888	0,668
03-Confiança interna	0,856	0,903	0,702
04-Confiança externa	0,905	0,934	0,779
05-Capacidade de aquisição	0,815	0,876	0,642
06-Capacidade de assimilação	0,782	0,86	0,606
07-Capacidade de transformação	0,809	0,907	0,831
08-Capacidade de exploração	0,725	0,829	0,551
09-Inovação em produto	1.000	1.000	1.000
10-Inovação em processo	1.000	1.000	1.000

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 2 – Validade discriminante entre os construtos

Construtos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-Participação nos projetos inovativos	0,750									
2-Formalização e rotinas para inovação	0,642	0,817								
3-Confiança interna	0,607	0,316	0,838							
4-Confiança externa	0,427	0,322	0,412	0,883						
5-Capacidade de aquisição	0,600	0,391	0,643	0,496	0,801					
6-Capacidade de assimilação	0,497	0,327	0,602	0,535	0,787	0,779				
7-Capacidade de transformação	0,419	0,304	0,479	0,470	0,546	0,671	0,911			
8-Capacidade de exploração	0,326	0,380	0,349	0,485	0,479	0,595	0,465	0,742		
9-Inovação em produto	0,118	0,175	0,312	0,399	0,355	0,506	0,293	0,255	1,000	
10-Inovação em processo	0,171	0,236	0,095	0,26	0,118	0,103	0,080	0,085	0,218	1,000

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Tabela 3 – Cargas cruzadas entre as variáveis observadas e construtos

Variáveis	01-Participação nos projetos inovativos	02-Formalização e rotinas para inovação	03-Confiança interna	04-Confiança externa	05-Capacidade de aquisição	06-Capacidade de assimilação	07-Capacidade de transformação	08-Capacidade de exploração	09-Inovação em produto	10-Inovação em processo
mdoProj_alta_influencia	0,891	0,513	0,509	0,302	0,628	0,487	0,424	0,317	0,010	0,157
mdoProj_banco_ideia	0,706	0,620	0,353	0,232	0,357	0,206	0,114	0,189	-0,048	0,157
mdoProj_implementa_decisao	0,743	0,392	0,562	0,400	0,427	0,467	0,420	0,170	0,290	0,069
mdoProj_recompensa_ideia	0,638	0,506	0,347	0,367	0,288	0,207	0,164	0,310	0,066	0,160
r_gerente_incentiva_prototip	0,598	0,851	0,268	0,316	0,351	0,344	0,251	0,422	0,346	0,187
r_proc_formal_busca_assim	0,347	0,672	0,127	0,111	0,116	0,052	0,151	0,109	-0,158	0,146
r_regras_doc_utilizar	0,575	0,905	0,230	0,411	0,293	0,283	0,329	0,308	0,077	0,180
r_treinamento	0,503	0,823	0,346	0,134	0,412	0,267	0,222	0,287	0,098	0,249
ci_acao_profi_competente	0,630	0,401	0,888	0,382	0,511	0,437	0,417	0,292	0,270	0,054
ci_comun_freq	0,673	0,415	0,704	0,356	0,480	0,383	0,270	0,254	0,233	0,224
ci_cumpre_promessa	0,266	0,024	0,836	0,224	0,509	0,504	0,374	0,241	0,232	-0,006
ci_recebe_info_serv_necess	0,509	0,253	0,909	0,412	0,635	0,648	0,504	0,366	0,302	0,072
ce_alta_reciproca	0,395	0,336	0,290	0,925	0,447	0,527	0,397	0,575	0,286	0,264
ce_comun_freq	0,438	0,300	0,481	0,894	0,551	0,510	0,460	0,427	0,367	0,234
ce_confianca_mutua	0,245	0,239	0,397	0,800	0,294	0,418	0,408	0,247	0,452	0,066
ce_interacao	0,402	0,248	0,293	0,907	0,422	0,417	0,399	0,414	0,335	0,324
cAq_busca_cte	0,470	0,303	0,543	0,289	0,737	0,502	0,364	0,474	0,196	0,169
cAq_conhec_similar	0,175	0,104	0,271	0,318	0,698	0,585	0,180	0,359	0,331	-0,071
cAq_identifica_ot_mercado	0,541	0,320	0,612	0,381	0,883	0,714	0,595	0,351	0,354	0,024
cAq_identifica_ot_univ_IP	0,617	0,441	0,557	0,562	0,870	0,708	0,505	0,378	0,277	0,196
cAs_mdo_interpreta	0,307	0,125	0,454	0,317	0,521	0,751	0,747	0,544	0,370	0,088
cAs_mudanca_merc	0,313	0,192	0,511	0,325	0,687	0,841	0,552	0,353	0,488	0,052
cAs_novos_conhec_univ_IP	0,439	0,305	0,429	0,526	0,669	0,804	0,437	0,449	0,331	0,163
cAs_recurso_complem	0,477	0,380	0,475	0,486	0,560	0,713	0,381	0,515	0,381	0,020
cT_adapta_tec	0,251	0,183	0,291	0,244	0,495	0,560	0,863	0,365	0,249	0,060
cT_mdo_linka_conhec	0,465	0,336	0,529	0,544	0,509	0,652	0,957	0,466	0,283	0,082
cE_capac_usar_novo_conhec	0,287	0,297	0,298	0,449	0,350	0,563	0,534	0,866	0,238	0,061
cE_cte_busca_aplicar_conhec	0,362	0,188	0,449	0,285	0,443	0,516	0,303	0,655	0,074	0,050
cE_eleva_compet_mercado	0,130	0,209	0,307	0,234	0,327	0,307	0,344	0,677	0,265	-0,005
cE_usa_novo_conhec_em_inov	0,210	0,403	0,056	0,433	0,337	0,384	0,186	0,751	0,164	0,131
Iprod	0,118	0,175	0,312	0,399	0,355	0,506	0,293	0,255	1,000	0,218
Iproc	0,171	0,236	0,095	0,260	0,118	0,103	0,080	0,085	0,218	1,000

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Além de respaldar os construtos gerados, os dados mostrados nas Tabelas 2 e 3 apresentam dois pontos que merecem destaque. Primeiramente, os construtos “capacidade de aquisição” e “capacidade de assimilação” apresentaram elevada correlação (Tabela 2), mas esta ainda é inferior à correlação interna destes construtos. Isso faz sentido na medida em que ambas as dimensões compõem a capacidade de absorção potencial, na definição de Zahra e George (2002), mas são etapas distintas do processo de absorção de conhecimento externo.

O segundo ponto refere-se à forte relação entre os construtos “capacidade de assimilação” e “capacidade de transformação”. Segundo Zahra e George (2002), estes compõem diferentes dimensões da CA – potencial e realizada, respectivamente – porém apresentaram certo entrelaçamento. Além da elevada correlação positiva entre eles, uma das variáveis de “capacidade de assimilação” – “cAs_mdo_interpreta” (“Nossos trabalhadores conseguem interpretar o conhecimento externo de maneira que satisfaçam os objetivos da empresa”) – apresentou uma carga para o construto correspondente próxima à carga apresentada para o construto “capacidade de assimilação”. Isso pode ser resultado da importância das habilidades dos indivíduos para todo o processo de absorção de conhecimento, de modo que tal interpretação seja essencial tanto para assimilar o conhecimento externo quanto para combiná-lo com o conhecimento já existente (i.e. capacidade de transformação).

Além disso, tal resultado poderia ser indício contrário à relação de substituição entre essas capacidades, como sugere Todorova e Durisin (2007). Para esses autores, conhecimentos mais próximos ao que a empresa já possui exigiriam apenas capacidade de assimilação; já os mais distantes exigiriam uma mudança na base de conhecimento da empresa, necessitando, portanto, de maior capacidade de transformação *vis a vis* a de assimilação. Porém, é importante salientar que não se pode confirmar tal indício, na medida em que a variável específica sobre mudança da base de conhecimento (cT_muda_base_conhec), que faria parte do construto “capacidade de transformação”, foi excluída por apresentar baixa correlação com os demais itens dessa capacidade. Novas pesquisas são necessárias para testar essa relação. Feitas tais considerações e observada a validade do modelo de mensuração, a subseção seguinte analisa a relação teórica entre os construtos, explicitada no modelo estrutural.

4.3. Análise do modelo de estrutural

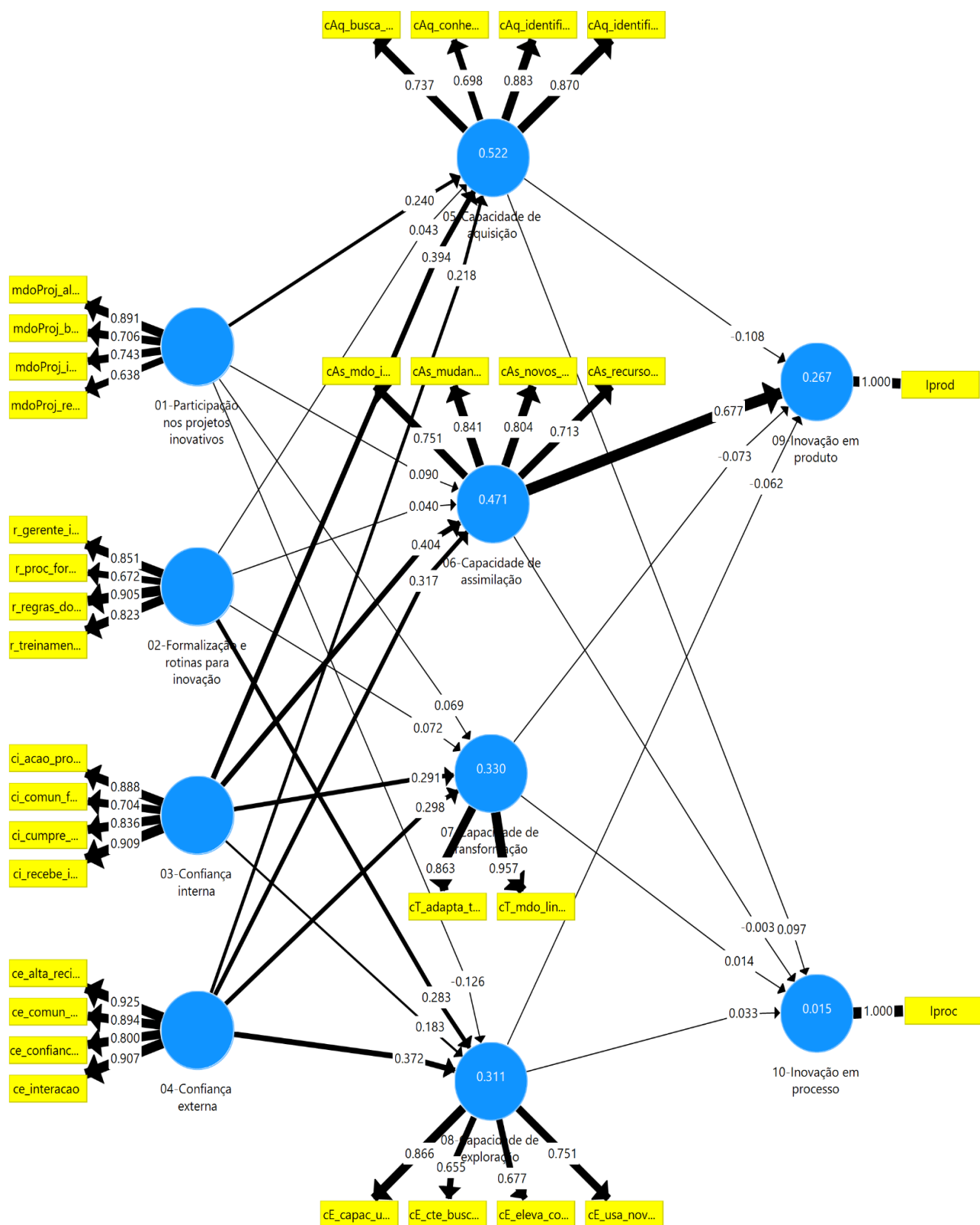
A Tabela 4 mostra os caminhos entre os construtos, isto é, apresenta as relações de causa e efeito entre eles. Isto também é apresentado na Figura 2, ao se observar as linhas e setas. Quanto maior a largura da seta, maior o efeito. Esse modelo não apresentou elevada colinearidade, pois os valores do VIF (fator de inflação da variância) ficaram entre 1,294 a 3,734, atendendo ao intervalo esperado (0,2 a 5), segundo Hair (2013, p. 170). Os valores destacados em negrito na tabela 4 foram significativos a partir da execução do algoritmo do PLS em *bootstrap* com 2 mil amostras (sig. de 5%).

Tabela 4 – Coeficientes de caminho entre os construtos

Construtos	05-Capa- cidade de aquisição	06-Capa- cidade de assimilação	07-Capa- cidade de transformação	08-Capa- cidade de exploração	09- Inovação em produto	10- Inovação em processo
01-Participação nos projetos inovativos	0,240	0,09	0,069	-0,126		
02-Formalização e rotinas para inovação	0,043	0,04	0,072	0,283		
03-Confiança interna	0,394	0,404	0,291	0,183		
04-Confiança externa	0,218	0,317	0,298	0,372		
05-Capacidade de aquisição					-0,108	0,097
06-Capacidade de assimilação					0,677	-0,003
07-Capacidade de transformação					-0,073	0,014
08-Capacidade de exploração					-0,062	0,033

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Figura 2 – Resultados do modelo estrutural – teste de hipóteses



Fonte: Elaboração própria.

Nota: Os valores dentro do círculo azul representam a variância explicada do construto em decorrência dos caminhos que “chegam” até o mesmo, *i.e.* eles indicam o quanto o construto é explicado pelas variáveis que o determinam, de modo que, quanto maior o valor desta, mais o construto em questão é explicado pelas variáveis que, por hipótese, o afetam.

Os coeficientes de caminho estimados pelo modelo estrutural representam hipoteticamente as relações entre os construtos especificados no modelo. Estes coeficientes de caminho são retratados por valores padronizados que oscilam entre -1 e +1. Sua interpretação literal é de que construtos cujos coeficientes sejam próximos de +1 são considerados positivos e fortemente relacionados. Raciocínio análogo vale para os coeficientes próximos a -1. Os valores próximos a zero refletem a fraca relação entre os construtos.

Dos 36 coeficientes estimados pelo modelo estrutural, 4 foram significativos e estão destacados na Tabela 4. Apesar de ser um número pequeno de interações significativas, elas permitem concluir que o construto “confiança interna” está relacionado positivamente com os construtos “capacidade de aquisição” e “capacidade de assimilação”. De modo semelhante, o construto “confiança externa” tem uma relação positiva com “capacidade de assimilação”. Esses são achados interessantes que destacam a relevância dos recursos internos da firma e os serviços que estes geram – que neste estudo podem estar representados pela ‘confiança interna’ e ‘confiança externa’ entre recursos humanos -, tal como destacado por Penrose (1959 [2006]), para explicações a respeito do funcionamento da firma. Neste estudo, foi possível relacionar os recursos/serviços mencionados acima com o desenvolvimento de uma importante capacidade para a firma, a absorptiva.

Outra observação relevante de ser feita é que o construto “capacidade de assimilação”, por sua vez, afeta razoavelmente o construto “inovação em produto” e, juntamente com os demais elementos do modelo estrutural, explicam 26,7% da inovação em produto, o que é considerado bom resultado em se tratando de modelos de ciências sociais (HAIR *et al.*, 2013). Contudo, apesar do construto “confiança interna” afetar satisfatoriamente a “capacidade de assimilação”, ao contrário da “confiança externa”, este, de modo composto, afeta igualmente pouco a geração de inovação em produto das empresas estudadas, pois seus coeficientes compostos são semelhantemente próximos à zero, a saber 0,273 para “confiança interna” e 0,215 para “confiança externa”.

Além disso, pode-se supor que o baixo número de interações significativas e interações diversas entre constructos, conforme relatado acima, esteja relacionado com a complexidade e diversidade de funcionamento de cada firma. Conforme Penrose (1959 [2006], p.63), “é em boa parte nessa distinção (entre recursos e serviços) que se encontram as origens do caráter único da cada firma individual”. Sendo assim, mais estudos são necessários avançar na identificação de regularidades entre recursos, serviços e padrões de capacidade absorptiva das firmas.

5. Conclusões

O objetivo deste artigo foi analisar como alguns determinantes organizacionais afetam as diferentes dimensões da capacidade de absorção das firmas que interagem com universidades e como tais capacidades favorecem o desenvolvimento de inovações. Foram analisados os seguintes determinantes organizacionais: participação da mão-de-obra nos projetos inovativos; existência de formalização e rotinas; confiança nas relações interna e externa. Foi utilizada uma base de dados inédita, coletada recentemente (2015-2016) com firmas que interagem com universidades no Brasil, e aplicado o método de *Partial Least Squares Equation Modeling*, o qual permitiu analisar as relações entre os determinantes organizacionais acima listados, as dimensões da CA (aquisição, assimilação, transformação e exploração) e o grau de novidade das inovações de produto e processo (aperfeiçoamento, novo para a empresa, novo para o mercado nacional ou para o mundo).

Os resultados indicaram que a capacidade de absorção das firmas é determinada principalmente por relações pessoais de confiança e não por ações mais formalizadas, como aquelas destinadas a promover a participação dos trabalhadores em projetos inovativos ou por meio de treinamentos. Por outro lado, tais relações pessoais determinam apenas as capacidades de aquisição e de assimilação, ambas ligadas à capacidade de absorção potencial (ZAHRA; GEORGE, 2002). Como sugerem Ebers e Maurer (2014), a confiança entre os empregados é importante porque permite elevar a comunicação e a troca de informações internamente. Porém, os autores afirmam que essa confiança interna determina a CA potencial apenas indiretamente, enquanto no presente estudo essa relação foi direta. Isso indica uma maior importância de mecanismos menos formais e mais pessoais para a construção de elevadas capacidades absorptivas potenciais no contexto brasileiro *vis a vis* o contexto alemão analisado por Ebers e

Maurer (2014). A especificidade da CA para firmas de países em desenvolvimento ainda é um tema a ser melhor explorado pela literatura.

Sobre a confiança externa, esta possui um efeito significativo apenas na capacidade de assimilação das informações, *i.e.* na capacidade da empresa analisar, processar e interpretar o conhecimento externo. Dado que a amostra é composta por firmas que já interagiam com universidades, tais firmas tendem a possuir uma maior capacidade de identificar e adquirir o conhecimento externo, o que pode explicar a não significância da confiança externa para favorecer a capacidade de aquisição. Isso também pode explicar a significância quanto à relação de confiança externa e a capacidade de assimilação, pois tal confiança permite uma troca de conhecimento mais intensa entre, por exemplo, o grupo de pesquisa e os empregados da empresa, o que facilita a compreensão do conhecimento buscado nessa interação. Como destacam Bishop, D’Este e Neely (2011), a interação com universidades é a forma pela qual uma empresa pode desenvolver a CA. Porém, pelo que se observa, tal interação tem favorecido apenas as dimensões da CA potencial, afinal, não foi observado efeito significativo das dimensões da CA na capacidade de transformação ou de exploração sobre o tipo de inovação implementada pela empresa. Apenas a capacidade de assimilação esteve positivamente relacionada com o grau de novidade da inovação de produto. Esses resultados também exigem um olhar mais específico para a realidade da firma brasileira e devem ser analisados a partir de um contexto de geração de inovações essencialmente incrementais e de baixa intensidade tecnológica.

A respeito dos determinantes organizacionais mais “formais” ou sistematizados na capacidade de absorção, é provável que tenha permanecido o efeito dubio tanto da participação em projetos inovativos (EBERS; MAURER, 2014; JANSEN; VAN DEN BOSCH; VOLBERDA, 2005) quanto da existência de formalizações e rotinas (JANSEN; VAN DEN BOSCH; VOLBERDA, 2005; VEGA-JURADO; GUTIÉRREZ-GRACIA; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, 2008) sobre as dimensões da CA. Apesar de não significativos, observa-se que ambos poderiam relacionar-se com diferentes dimensões da CA. O primeiro, com a capacidade de aquisição e o segundo com a capacidade de exploração. Para esta última, seria importante haver processos formais que facilitassem a exploração do conhecimento externo ao codificar melhores práticas. Contudo, sua não significância pode ajudar a explicar o efeito praticamente nulo e não significante da capacidade de exploração sobre a geração de inovações das firmas analisadas.

Dessa forma, os resultados acima sugerem que apenas relações pessoais informais não são suficientes para favorecer a capacidade de absorção realizada, mas podem contribuir para fortalecer a capacidade de assimilação e sua relação com a geração de inovações de produto. Por outro lado, não foi observada relação significativa entre as dimensões da CA e as inovações de processo, devido, ao provavelmente, ao fato destas não dependerem primordialmente de conhecimentos externos

Estes resultados certamente refletem especificidades das firmas e do Sistema de Inovação Brasileiro. A baixa importância de mecanismos formais para favorecer a CA pode ser reflexo de uma capacidade de absorção ainda em desenvolvimento ou menos complexa, voltada a soluções de curto prazo e que lidam com menores níveis de incerteza, do que as capacidades de firmas de países mais avançados tecnologicamente. Ou, ainda, pode ser um problema de cunho metodológico, uma vez que o tamanho da amostra é bastante modesto e peculiar, pois vale-se de um critério não aleatório de seleção de empresas que já possuem interações com universidades. Embora não seja um requisito crítico para a análise baseada em PLS, futuros estudos com amostras maiores podem ser realizados com vistas à obtenção de resultados mais robustos.

Referências

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.

BRUNEEL, J.; D’ESTE, P.; SALTER, A. Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. **Research Policy**, v. 39, n. 7, p. 858–868, set. 2010.

- CAMISÓN, C.; FORÉS, B. Knowledge absorptive capacity: New insights for its conceptualization and measurement. **Journal of Business Research**, v. 63, n. 7, p. 707–715, jul. 2010.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Innovation and Learning: The Two Faces of R&D. **Economic Journal**, v. 99, n. 397, p. 569–96, 1989.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, p. 128–152, 1990.
- DE FUENTES, C.; DUTRÉNIT, G. Geographic proximity and university–industry interaction: the case of Mexico. **The Journal of Technology Transfer**, 15 ago. 2014.
- 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.
- 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.
- EDQUIST, C. Systems of Innovation. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Eds.). . The Oxford Handbook of Innovation. 1. ed. New York: **Oxford University Press**, 2006. p. 181–208.
- 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, fev. 2009.
- FABRIZIO, K.R., 2009. Absorptive capacity and the search for innovation. **Research Policy**, v. 38, n. 2, p. 255–267.
- FLATTEN, T. C. et al. A measure of absorptive capacity: Scale development and validation. **European Management Journal**, v. 29, n. 2, p. 98–116, abr. 2011.
- FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v. 18, p. 39-50, 1981.
- GALINA, S. V. R.; ALVES, M. F. R.; VICENTIN, F. O. DO 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
- GARCIA, R. et al. Efeitos da qualidade da pesquisa acadêmica sobre a distância geográfica das interações universidade-empresa. **Estudos Econômicos**, v. 44, n. 1, p. 105–132, mar. 2014.
- HAIR, J. F. et al. Análise multivariada de dados. op6ª Ed. Porto Alegre: **Bookman**, 2009.
- HAIR, J. F. et al. A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). **SAGE Publications**, 2013.
- HAIR, J. F. et al. An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 40, p. 414-433, 2012.
- 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, 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
- KLINE, R. B. Principles and Practice of Structural Equation Modeling. New York: **Guilford Press**, 2011.
- LANE, P. J.; LUBATKIN, M. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. **Strategic Management Journal**, v. 19, n. 5, p. 461–477, maio 1998.
- LUNDVALL, B.-Å. Introduction. In: LUNDVALL, B.-Å. (Ed.). . National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. 1. ed. London: **Pinter**, 1992. p. 1–19.
- 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, dez. 2009.
- NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. Technical Innovation and National Systems. In: NELSON, R. R. (Ed.). . National Innovation Systems: A Comparative Analysis. 1. ed. New York: **Oxford University Press**, 1993. p. 3–21.
- PENROSE, E. A **Teoria de Crescimento da Firma**. 1. ed. Campinas: Editora Unicamp, 2006 [1959].
- RADAS, S. et al. The effects of public support schemes on small and medium enterprises. **Technovation**, v. 38, p. 15–30, 2015.
- ROSA, A. C. Capacidade absorptiva de empresas que possuem interação com universidades. [s.l.] Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2013.
- SCHMIDT, T. Absorptive Capacity: One Size Fits All? Firm-level Analysis of Absorptive Capacity for Different Kinds of Knowledge. ZEW Discussion Papers, 2005.
- TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509–533, ago. 1997.
- TRINCHERA, L., et al 2008. Using categorical variables in PLS Path Modeling to build system of composite indicators, **Statistica Applicata**, v. 20, n. 3/4, 309-330.
- 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.; 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.
- VINZI, V. E., TRINCHERA, L., AMATO, S. PLS Path Modeling: From Foundations to Recent Developments and Open Issues for Model Assessment and Improvement, In: VINZI et al (Eds), **Handbook of Partial Least Squares**. Springer Berlin Heidelberg, ed. 1, p. 47-82, 2010.
- ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. **Academy of Management Review**, v. 24, n. 2, p. 185–203, abr. 2002.

Anexo:

Quadro A1 – Mensuração das dimensões da Capacidade de Absorção Potencial

Códigos Usados	Item	Referência
Capacidade de Aquisição		
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_ot_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_ot_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		
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_muda_base_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. Nota: as linhas destacadas em cinza foram aquelas variáveis excluídas durante o processo de construção do modelo final do PLS-SEM.

Quadro A2 – Mensuração das dimensões da Capacidade de Absorção Realizada

Códigos usados	Item	Referência
Capacidade de Transformação		
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		
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. Nota: as linhas destacadas em cinza foram aquelas variáveis excluídas durante o processo de construção do modelo final do PLS-SEM.

Quadro A3 – Determinantes organizacionais da Capacidade de Absorção e o grau de novidade da inovação implementada

Construto	Código	Enunciado da Questão	Item
As questões foram respondidas seguindo a seguinte escala: 1) Discordo totalmente; (2) Discordo Parcialmente; (3) Concordo parcialmente; (4) Concordo Totalmente; (5) Sem condições de opinar. Esta escala está representada pelo símbolo [*]. A exceção é o grau de novidade da inovação.			
Confiança interna	ci_comun_freq	Sobre sua empresa, avalie em que medida você concorda ou discorda das questões a seguir. Considere o seguinte para responder: [*]	As pessoas responsáveis pela inovação e os demais colegas da empresa se comunicam frequentemente
	ci_acao_profi_competente		As pessoas responsáveis pela inovação e os demais colegas da empresa podem sempre confiar que cada um irá decidir e agir profissionalmente e de forma competente
	ci_recebe_info_serv_necess		As pessoas responsáveis pela inovação e os demais colegas da empresa podem confiar que cada um sempre receberá os serviços e informações necessários e confiáveis
	ci_cumpre_promessa		As pessoas responsáveis pela inovação e os demais colegas da empresa podem sempre confiar que cada um cumprirá com a promessa
Participação dos empregados em projetos inovativos	mdoProj_alta_influencia	As questões abaixo referem-se às ações realizadas para promover a participação dos trabalhadores nos projetos inovativos. Considere o seguinte para responder: [*]	Os funcionários têm alto grau de influência sobre as ações nos projetos inovativos da empresa
	mdoProj_implementa_decisao		Os funcionários são autorizados a implementar muitas decisões no processo de geração de inovação
	mdoProj_tec_eleva_part		As técnicas de Círculos de Controle de Qualidade, Métodos de Análise e Solução de Problemas (Ex.: MASP, espinha de peixe, 5W2H, diagrama de causa-efeito) foram importantes para promover a participação dos empregados nos projetos inovativos da empresa
	mdoProj_banco_ideia		O Banco de Ideias foi importante para aproximar os funcionários dos projetos inovativos da empresa
Formalização e rotinas para inovação	mdoProj_recompensa_ideia	Avalie a importância da Formalização e Rotinas para identificar, compreender e/ou utilizar o conhecimento externo para gerar inovações. Considere o seguinte para responder: [*]	Os empregados são recompensados por sugestões e ideias implementadas
	r_treinamento		A realização de treinamentos voltados à inovação é constante em nossa empresa
	r_proc_formal_busca_assim		Nossa empresa possui processos formalizados em documentos (<u>físicos ou eletrônicos</u>) que auxiliam na busca, aquisição e compreensão do conhecimento externo
	r_regras_doc_utilizar		Nossa empresa possui regras explícitas em documentos (<u>físicos ou eletrônicos</u>) que auxiliem na utilização desse conhecimento na geração de inovação
Confiança externa	r_gerente_incentiva_prototipo	Sobre a confiança na relação entre nossa empresa e outras organizações fornecedoras de conhecimento (Universidades, Centros Tecnológicos, Consultorias, Institutos de Pesquisa etc.), considere o seguinte para responder: [*]	O gerente incentiva o desenvolvimento de protótipos
	ce_interacao		Há interação entre as pessoas das duas organizações
	ce_alta_reciproca		A relação entre nossa empresa e a organização externa é caracterizada por elevado grau de reciprocidade
	ce_comun_freq		A comunicação é frequente entre nossa empresa e a organização externa
Inovação de produto	ce_confianca_mutua	Sua empresa introduziu produtos novos ou aperfeiçoados nos últimos três anos?	A relação entre nossa empresa e as organizações externas é caracterizada pelo respeito e confiança mútuos
	Iprod		0 - Não; 1 - Aperfeiçoamento de um produto já existente; 2 - Novo para a empresa, mas NÃO para o país ou mundo; 3 - Novo para o país ou mundo.
Inovação de processo	Iproc	Sua empresa introduziu processos novos ou aperfeiçoados nos últimos três anos?	0 - Não; 1 - Aperfeiçoamento de um produto já existente; 2 - Novo para a empresa, mas NÃO para o país ou mundo; 3 - Novo para o país ou mundo.

Fonte: dados da pesquisa. Nota: “trabal.” é uma abreviação para “trabalhadores”; “proj. inov.” é uma abreviação para projetos inovativos; as linhas destacadas em cinza foram aquelas variáveis excluídas durante o processo de construção do modelo final do PLS-SEM.