# CONDIÇÕES NECESSÁRIAS E SUFICIENTES PARA A CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE EMPRESAS QUE INTERAGEM COM UNIVERSIDADES

# Júlio Eduardo Rohenkohl\*

# Andréia Cunha da Rosa\*\*

# Janaina Ruffoni\*\*

# Orlando Martinelli\*

# Resumo

O artigo analisa quais os atributos da capacidade de absorção de empresas que interagem com universidades. Os dados de um *survey* com empresas que possuem interação com universidade são analisados com a teoria dos conjuntos *fuzzy*. O modelo descritivo e analítico de capacidade de absorção da firma incorpora contribuições teóricas importantes ao explorar as noções de capacidade de aquisição, assimilação, transformação e exploração como condições antecedentes para o estabelecimento da capacidade de absorção, proporcionando a análise comparativa dos dados através de pertencimento a conjuntos qualitativos. O uso do *software* de processamento de dados fsQCA permitiu testar condições necessárias e suficientes, relacionadas às dimensões e componentes que formam a capacidade de absorção da firma, qualitativamente distintas. Tendo por base o grupo de empresas de elevada capacidade absortiva, encontraram-se duas combinações causais necessárias e suficientes segundo critérios de consistência e de cobertura.

**Palavras-chave**: Interação Universidade-Empresa; Capacidade de absorção da firma; Condições necessárias e suficientes; Conjuntos *fuzzy*.

**JEL:** O30, L60

Área 9 – Economia Industrial e da Tecnologia

NECESSARY AND SUFFICIENT CONDITIONS FOR THE ABSORPTIVE CAPACITY OF FIRMS THAT INTERACT WITH UNIVERSITIES

# Abstract

# The article analyzes the attributes of the absorptive capacity of firms that interact with universities. The data of a survey with firms that have interaction with university are analyzed with the fuzzy sets theory. The firm's descriptive and analytical absorptive capacity model incorporates important theoretical contributions by exploring the notions of acquisition capacity, assimilation, transformation and exploitation as antecedent conditions for the establishment of absorptive capacity, providing the comparative analysis of data through belonging to qualitative sets. The use of the fsQCA data processing software allowed us to test necessary and sufficient conditions related to the qualitatively different dimensions and components that form the absorption capacity of the firm. Based on the group of companies with high absorptive capacity, two necessary and sufficient causal combinations were found according to criteria of consistency and coverage.

# Key words: University-Company Interaction; Absorptive capacity of the firm; Necessary and sufficient conditions; Fuzzy sets.

\* Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

\*\*Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

# 1 Introdução

A criação e exploração de recursos e capacitações são base do processo de inovação da empresa e pilares fundamentais de suas vantagens competitivas em ambientes seletivos dinâmicos. Assim, a formulação de estratégias relativas ao acesso, à absorção, à combinação, e ao uso do conhecimento *lato sensu* pela empresa podem ser cruciais ao longo do tempo para o potencial inovativo.

O conceito de capacidade de absorção (CA) torna-se chave para se captar e/ou entender o relacionamento entre os desempenhos tecnológicos, econômicos e comerciais da empresa e suas capacidades de acessar e utilizar conhecimentos novos (FLATTEN *et al*., 2011). Nos trabalhos seminais de Cohen e Levinthal (1989; 1990), a CA é definida como a capacidade de uma empresa de reconhecer o valor do novo conhecimento externo, assimilá-lo e aplicá-lo para fins comerciais. Mais recentemente Zahra e George (2002) ampliam essa definição associando-a ao conjunto de rotinas organizacionais e de processos estratégicos pelos quais a empresa adquire, assimila, transforma e explora o conhecimento visando criação e ampliação de valor.

A lógica geral é que empresas com níveis mais elevados de CA tendem a ser mais proativas e capazes de explorar melhor as oportunidades de inovação presentes no ambiente competitivo e, portanto, serem mais exitosas economicamente. Se a empresa deseja adquirir e usar conhecimentos externos a ela e que não estão relacionados com sua base de conhecimento atual, esforços deliberados são necessários para esse propósito. A literatura destaca a importância da interação entre universidade e empresa (UE) como uma forma importante das firmas acessarem novos conhecimentos. (LINK e REES, 1990; MANSFIELD, 1991; GEORGE E ZAHRA *et al*., 2002; LAURSEN SALTER, 2004; PÓVOA, 2008)

A despeito de haver um considerável número de estudos, não há ainda a consolidação de um referencial empírico e metodológico consensual para o conceito de CA. Há ainda certa ambiguidade na construção do constructo, nas fundamentações teóricas e epistemológicas, e mesmo na validação empírica (LANE *et al*., 2006; CAMISÓN; FÓRES, 2010; FLATTEN *et al* , 2011).

Um aspecto problemático presente em diversos e importantes trabalhos empíricos é associar a CA a uma variável unidimensional. No modelo de Cohen e Levinthal (1990) a CA é concebida como um subproduto dos investimentos das empresas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); concepção esta influenciadora de grande parte dos estudos empíricos que utilizam as atividades de P&D das empresas como *proxy* das suas capacidades de absorção. Outros estudos adotam *proxies* diferentes, tais como patentes, número de publicações, empregados com alta qualificação (FLATTEN *et al*. , 2011).

Esses procedimentos metodológicos podem não ser adequados, uma vez que, por exemplo, podem enviesar os resultados em função das diferentes propensões a patentear, ou devido ao fato que é mais comum somente as maiores empresas terem orçamento dedicado para os investimentos em P&D, comparativamente às pequenas e médias empresas. Além disso, considerar os volumes relativos de P&D como variável representativa e indutora de capacidade absortiva da empresa pode ser um procedimento mais compatível aos ambientes produtivos e tecnológicos cuja base de conhecimento está em transformação mais aguda; e/ou aos ambientes em que as formas de aprendizagem demandam esforços mais intensos (financeiros e cognitivos) das empresas; e/ou em situações onde ocorre maior estruturação organizacional dos ativos de P&D nas unidades produtivas.

No entanto, em ambientes nos quais a base de conhecimento está mais estabilizada, a CA pode não estar tão fortemente relacionada com os investimentos em P&D das empresas. Estas, podem, alternativamente, aumentar seus níveis de CA com menor grau de estruturação da aprendizagem e/ou usando tipos e/ou combinações de conhecimentos externos a ela que não estão diretamente relacionados com sua base de conhecimento atual. Nessa perspectiva, a mensuração da CA torna-se mais complexa e multideterminada, uma vez que pode estar relacionada à maior variedade – e combinação – de fontes internas (acumuladas anteriormente) e externas de conhecimento e/ou de caminhos, que não às relacionadas somente aos investimentos formais em P&D. Ou, simplesmente pela ocorrência de um erro estratégico e/ou organizacional, há também a hipótese de que, mesmo quando ocorrendo investimento em P&D, a empresa pode não ser capaz de gerar e acumular capacidade absortiva.

Adicionalmente – de uma perspectiva epistemológica –, o processo de capacidade de absorção somente faz sentido real se há algum tipo e/ou forma de conhecimento criado e que possa vir a ser absorvido. Portanto, a CA somente pode ser concebida ao estar indissoluvelmente associada ao conhecimento e suas múltiplas características, dimensões e condicionantes. A natureza abstrata e parcialmente tácita do conhecimento faz com que a CA tenha uma condição intrinsecamente intangível, multideterminada, inexata, e, assim, dificilmente pode ser mensurada por quantificadores bem definidos.

Nesses casos o uso dos conjuntos *fuzzy* é um recurso metodológico adequado, uma vez que permite quantificar proposições ou variáveis imprecisas, ou cujos graus de precisão não podem ser mensurados com certeza (RAGIN, 2000). Conjuntos *fuzzy* permitem lidar com problemas em que a imprecisão não resulta do comportamento aleatório das variáveis, mas sim, principalmente, da ausência de critérios claramente definidos de pertinência a um determinado conjunto.

A partir desse pano de fundo, este artigo tem como objetivo identificar as diferentes configurações e combinações de atributos da CA de uma amostra de empresas que interagem com universidades, utilizando a teoria dos conjuntos *fuzzy*. Mais precisamente, adota-se a *Fuzzy Set Qualitative Comparative Analysis* (fsQCA), que é uma técnica de pesquisa qualitativa adequada para se fazer inferências causais, especialmente quando a base amostral não é grande (RAGIN, 2000).

O trabalho está organizado em cinco partes, incluindo esta introdução. Na segunda apresenta-se a base conceitual sobre capacidade absortiva, especialmente focalizando a relação Universidade-Empresa (UE). Na terceira parte aprofundam-se os procedimentos metodológicos, tanto da forma de coleta dos dados como do método de análise. Na quarta é feita a descrição e análise dos dados. Por fim, são feitas algumas considerações.

# Interação universidade-empresa e capacidade de absorção de empresas

Entre as diversas iniciativas empresariais para dar conta do dinamismo e da concorrência em mercado globalizado e mutante, destaca-se a aproximação entre empresas e universidades. Essa aproximação se refere à relação baseada na transferência de conhecimento, no qual atores públicos e privados cooperam conjuntamente compartilhando recursos financeiros, humanos e de infraestrutura envolvidos no empreendimento (GUSMÃO, 2002).

Nelson (1986) apresenta a importância das universidades e institutos de pesquisa para o processo de inovação industrial e conclui que muitas áreas da ciência são importantes para determinados setores industriais. O autor destaca que a pesquisa oriunda das universidades, raramente gera nova tecnologia. Ela age de forma indireta, potencializando as oportunidades tecnológicas das firmas. Desta forma, a interação universidade-empresa torna-se fundamental no sentido da possibilidade da aplicação das pesquisas geradas nas universidades, podendo resultar no aumento da capacidade das empresas de gerar inovações.

No Brasil, conforme estudo de Rapini e Righi (2011), a relação entre universidades e empresas caracteriza-se por ‘manchas de interação’, ou seja, há interações entre esses dois atores do sistema de inovação, mas essas não estão presentes de forma homogênea e generalizada. O estudo identificou 18 manchas de interação no território nacional, sendo 6 na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica e 4 na de Agronomia. O setor de Produtos Químicos apresentou o maior número de manchas, de acordo com a Classificação Nacional de Atividade Empresarial (CNAE). Conforme as autoras, a interação universidades-empresa está concentrada nos estados das regiões Sul e Sudeste, sendo São Paulo considerado em primeiro lugar, com 465 grupos de pesquisa com interação e o Rio Grande do Sul considerado o segundo estado com maior número de grupos de pesquisa com interação (265).

No caso do Rio Grande do Sul, Costa et al. (2011) mencionam que, dos 2.072 grupos de pesquisa do estado cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do CNPq em 2004, 265 (12%) afirmaram ter algum tipo de relacionamento com um total de 430 unidades do setor produtivo, gerando uma densidade média de interação de 1,6.

De acordo com Abramovsky et al. (2009), a capacidade das empresas para aproveitarem os conhecimentos gerados externamente tem um efeito positivo sobre o sucesso das inovações e está associada com a decisão em realizar a pesquisa em colaboração formal com outras instituições. Com isso, a capacidade de uma firma de absorver conhecimentos do ambiente externo (como os gerados em Universidades) e usá-los no desenvolvimento de inovações, referida como a capacidade de absorção, tornou-se uma importante questão nos estudos da área de economia industrial (WAALKENS, 2006).

O conceito de “capacidade de absorção” teve sua origem na macroeconomia, onde se refere à capacidade de uma economia utilizar e absorver informações e recursos externos ([ADLER, 1965](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272696305001002#bib2)). A capacidade de absorção tem muito em comum com a noção de capacidade social utilizada no contexto dos países em desenvolvimento para melhorar capacidades (tais como: competências técnicas, instituições e mercados financeiros, a estabilidade do governo, honestidade e confiança) que lhes permitissem um processo de *catching-up* com economias mais desenvolvidas (ABRAMOVITZ, 1986).

Conforme Lewandowska (2015), a capacidade de absorção foi amplamente entendida como a capacidade de países em desenvolvimento absorverem novos investimentos. Mais tarde, como o papel do conhecimento tornou-se mais importante para o crescimento e desenvolvimento econômico dos países, a capacidade de absorção também foi compreendida como a "capacidade de absorver conhecimentos". Assim, o conceito de capacidade social e capacidade de absorção foram primeiramente associados com o nível de economia nacional. Posteriormente, muitos pesquisadores buscaram compreender qual a capacidade da empresa para adquirir conhecimento a partir de seu ambiente externo (TILTON, 1971; ALLEN, 1984 apud LEWANDOWSKA, 2015).

A ideia inicial de capacidade de absorção no âmbito da empresa é ancorada em Penrose (1959). Esta autora fundamenta que a empresa é um agente inovador, que acumula competências em um ambiente de permanente mutação. Desta forma, as organizações acumulam conhecimentos e habilidades de modo ao aperfeiçoamento de tecnologias que permitem ganhos de desempenho e competividade. Diante disso, a necessidade de aumentar a produtividade e reduzir custos faz com que as firmas invistam em processos de transferência de conhecimento inter organizacional, incluindo o investimento na capacidade de absorção.

O conceito de “capacidade absorção” da empresa foi inicialmente desenvolvido pelos professores Wesley M. Cohen e Daniel A. Levinthal em um artigo publicado na revista *Economics* em 1989chamado*Innovation and Learning: the two faces of R&D*. Um ano depois, outro trabalho dos mesmos autores,  *Absortive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*, expandiu o conceito, argumentando que a capacidade de uma empresa reconhecer o valor de novas informações externas, assimilá-las e aplicá-las para fins comerciais são críticos para suas capacidades inovadoras, sendo essas habilidades denominadas como capacidade de absorção da empresa. Desde então, a popularidade da capacidade de absorção tem crescido constantemente e o termo tem sido amplamente utilizado para analisar os processos de inovação e o efeito da aprendizagem organizacional. Na pesquisa bibliométrica realizada por Camargo et al (2015), para o período de 1990 a 2015, sobre o panorama da produção científica internacional a respeito da capacidade absortiva e inovação, os autores apontam que mais de dois terços das publicações sobre esse tema ocorreram a partir de 2010. Os autores afirmam, a partir do levantamento realizado, que Cohen e Levinthal (1990) introduziram o conceito de capacidade absortiva e inovação e Zahra e George (2002) avançaram na teoria acadêmica.

Cohen e Levinthal (1989) argumentaram que empresas com níveis mais elevados de capacidade de absorção tendem a ser mais proativas e capazes de explorar as oportunidades presentes no ambiente, componente fundamental da capacidade inovadora de uma organização. Conforme eles, a capacidade de absorção leva a um maior aprendizado, aumentando a base de conhecimento externo da empresa, que por sua vez, aumenta a capacidade de absorção.

O estudo realizado por [Mansfield (1993),](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272696305001002#bib48) envolvendo 175 firmas japonesas, da Europa ocidental e norte-americanas, mostra que as firmas americanas demoraram a assimilar tecnologias de fabricação flexíveis, evidenciadas por um menor retorno sobre o investimento. Segundo Huber (1996), em ambientes altamente imprevisíveis, a falta de capacidade de aprendizagem organizacional pode explicar por que as organizações são menos eficazes em assimilar tecnologias e práticas que levam à vantagem competitiva.

Estudos mais recentes como o de Flatten et al. (2011) e Jiménez-Barrionuevo et al. (2011), abordam como a Capacidade de Absorção poderia ser melhor desenvolvida examinando as estruturas cognitivas contidas no processo de aprendizagem. Por conta disso, o trabalho aqui desenvolvido objetiva identificar atributos que as empresas que interagem com universidades e desenvolvem capacidade absortiva alta consideram importantes e descrever como combinam tais componentes. Complementarmente, também se identificam configurações de atributos componentes da capacidade de absorção que levam a resultados menos auspiciosos, de capacidade absortiva média ou baixa, ou mesmo à impossibilidade de obter capacidade absortiva elevada.

A definição original do conceito de capacidade absortiva elaborada por Cohen e Levinthal (1989, 1990) destaca três dimensões – identificação do conhecimento, assimilação, e exploração para fins comerciais – mas várias re-conceituações têm surgido na literatura (por exemplo, Jansen et al, 2005; Torodova & Durisin, 2007; Van Den Bosch et al, 2003; Zahra & George, 2002), pois se entendia que o conceito estava sendo utilizado mais como uma retórica do que como uma dimensão investigativa (VERSIANI et all, 2010). Camisón e Forés (2009) destacam que as contribuições mais significativas na discussão da aplicação do conceito são as de Mowery e Oxley (1995), Kim (1998), Lane e Lubatkin (1998), Dyer e Singh (1998), Van den Bosch et al. (1999), Zahra e George (2002) e Lane et al. (2006).

Aproximadamente uma década após o surgimento do conceito de capacidade de absorção, Zahra e George (2002) re-conceituam o tema ao definir a CA como um conjunto de rotinas organizacionais e de processos estratégicos que possibilitam a empresa adquirir, assimilar, transformar e explorar o conhecimento visando a criação de valor. Assim, os autores inferiram que a internalização de um novo conhecimento adquirido de fonte externa ocorre de maneira fluida e processual. Sinalizam, desta forma, a existência de uma interface entre a capacidade de absorção e a aprendizagem organizacional. Esses autores sugerem que a CA pode ser dividida em dois conjuntos: CA potencial e CA realizada. A capacidade absortiva potencial permite a organização ser receptiva ao conhecimento externo, isto é, adquirir, analisar, interpretar e compreender este conhecimento. Envolve as dimensões de aquisição e assimilação de conhecimento. Os autores mencionam que o simples fato de uma organização adquirir e avaliar o conhecimento externo não garante que ela consiga explorar esse conhecimento, pois isso, conforme Cohen e Levinthal (1990), depende da capacidade técnica da empresa. Mencionam que quanto maior for a capacidade técnica de uma empresa, maior será sua capacidade de compreender e assimilar o conhecimento externo e maiores serão os benefícios a serem obtidos a partir desse conhecimento.

Quanto à capacidade absortiva realizada, Zahra e George (2002) mencionam que essa reflete a capacidade da empresa para transformar e explorar o novo conhecimento, incorporando-o ao conhecimento anterior existente em suas operações. Esta capacidade é determinada pelas dimensões de transformação e de exploração do conhecimento.

Analisando a literatura mais recente sobre o tema, identificamos que a maioria das contribuições utilizam-se da proposição apresentada por Zahra e George (2002), referente à capacidade de absorção potencial e realizada, como por exemplo: Flatten et al. (2011); Jiménez-Barrionuevo et al. (2011); CEPEDA-CARRION et al. (2012); ENGELEN et al. (2014); LEAL-RODRÍGUES et al. (2014). Nesta linha, destaca-se a de Jiménez-Barrionuevo et al. (2011), na qual, a partir das definições de Zahra e George (2002), definem as quatro dimensões da capacidade absortiva conforme a seguir apresentado na tabela 1:

**Tabela 1- Dimensões da Capacidade de Absorção**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dimensão** | **Componente** | **Definição** |
| Capacidade de Absorção Potencial | Aquisição | É a capacidade de uma empresa de localizar, identificar, avaliar e adquirir conhecimento externo que é importante para o desenvolvimento de suas operações |
| Assimilação | É a capacidade de uma empresa de compreender o conhecimento (ou informação) trazida de fora da organização. Trata-se da capacidade de analisar, classificar, processar, interpretar e, finalmente, internalizar e compreender esse conhecimento |
| Capacidade de Absorção Realizada | Transformação | É a capacidade de uma empresa de facilitar a transferência e combinação de conhecimento prévio com o conhecimento recém-adquirido ou assimilado. Ele consiste em adicionar ou eliminar conhecimento e de interpretar e combinar o conhecimento existente em uma maneira nova e diferente |
| Exploração | É a capacidade de uma empresa para incorporar o conhecimento adquirido, assimilado e transformado em suas operações e rotinas para a aplicação e uso da empresa. Esta capacidade vai dar origem à criação ou melhoria de novos produtos, sistemas, processos, formas de organização e competências |

Fonte: Adaptado de Jiménez-Barrionuevo et all (2011)

A discussão da literatura nesta área avança nas formas de mensuração da capacidade de absorção. Versiani et all (2010) e Flatten et all (2011) mencionaram que embora um número considerável de estudos empíricos tenha sido realizado sobre capacidade absortiva, uma medida válida que incorporasse suas várias dimensões ainda não tinha sido desenvolvida. A dificuldade na definição de métricas ocorre como resultado da falta de consenso a respeito das dimensões que compõem o conceito. Grande parte dos pesquisadores optou em medir a CA considerando-a apenas como uma proxy de P&D (por exemplo, Cohen e Levinthal, 1989, 1990), não incluindo suas várias dimensões e suas implicações para os diferentes resultados na firma. Desta forma, os atributos de conhecimento têm sido ignorados, apesar de sua importância ser mencionada seguidamente na literatura a respeito da transferência de tecnologia e aprendizagem da firma (VEGA-JURADO, GUTIÉRREZ-GRACIA, FERNÁNDEZ-DE- LUCIO, 2008).

Cohen e Levinthal (1990) propuseram um modelo de investimento em P&D no qual a P&D gera aprendizado que contribui com a capacidade absortiva da empresa. Isto implica conceber a capacidade de absorção (CA) como um subproduto da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). A proposta de P&D como variável representativa da CA aplica-se a ambientes nos quais a base de conhecimento está em forte transformação e nos quais a aprendizagem demanda muitos esforços das empresas. No entanto, Cohen e Levinthal (1990) conceberam que a CA também decorra do aprendizado das operações manufatureiras. Há ambientes competitivos nos quais a base de conhecimento está mais estabilizada e a CA pode não estar tão relacionada com a P&D. As empresas podem aumentar sua CA com menor estruturação da aprendizagem. Por outro lado, quando uma empresa deseja adquirir e usar conhecimentos externos a ela e que não estão relacionados com sua base de conhecimento atual, esforços deliberados e com outra estruturação são necessários para esse propósito.

A variedade de fontes internas e externas para estimular a CA e de ambientes para a sua exploração implica serem importantes outros caminhos, que não restritos apenas à relação de CA com P&D, para mensurar a CA. Há características de causalidade complexa, conforme definida por Rihoux e Ragin (2008), ou seja, é a combinação de condições e/ou circunstâncias que produz um resultado.

A CA é um ativo intangível da empresa. Ele pode apreciar-se com aprendizagem relevante em proporção acelerada frente a uma alteração da fronteira tecnológica industrial, ou depreciar-se por obsolescência ou por aprendizagem de conhecimentos irrelevantes para a concorrência industrial. A CA é uma variável de processo de aprendizagem em ramos industriais nos quais não há um estoque de conhecimento definido. Mais importante do que identificar que a empresa tem ou não CA é estabelecer a sua intensidade. Quando as fontes internas e externas são variadas, o ambiente de interação das diferentes empresas de um mesmo subsetor não for completamente homogêneo, ou seja, apresentar situações de interação concorrencial e/ou cooperativa entre organizações, e a magnitude e a qualidade do conhecimento tecnológico evoluírem, uma alternativa para avaliá-la é valer-se da percepção de indivíduos implicados na constituição de CA.

Objetivando avançar nessas questões, Rosa e Ruffoni (2014) realizaram uma pesquisa bibliográfica em diferentes bases de dados, utilizando as palavras-chave “Absorptive Capacity”, “Measure” e “Metrics” para o período compreendido entre 2000 e 2012. A partir desta revisão, as autoras identificaram importantes contribuições de estudos mais recentes. e desenvolveram uma proposta de instrumento tendo como objetivo organizar diferentes indicadores que servem para mensurar a capacidade absortiva de empresas que interagem com universidades. A proposta das autoras procurou agrupar os itens de avaliação da CA nas dimensões de aquisição, assimilação, transformação e exploração, considerando a divisão das quatro dimensões em duas escalas: capacidade absortiva potencial e capacidade absortiva realizada, conforme sugerem Zahra e George (2002) e demais autores discutidos anteriormente. Para a escolha dos itens de mensuração da CA, as autoras levaram em consideração àqueles mais específicos ao perfil de empresas que buscam interagir com universidades. Assim, o instrumento de mensuração proposto serve para avaliar se as empresas que possuem interação com universidade detêm um nível de capacidade absortiva potencial que lhes permita adquirir e assimilar os conhecimentos gerados na relação das empresas com universidades, e de capacidade absortiva realizada, o que lhe permitirá transformar e explorar esses conhecimentos, gerando inovações. Esse instrumento de mensuração de CA foi aplicado em uma pesquisa *survey* com empresas que interagiam com universidades. As informações coletadas por Rosa e Ruffoni (2014) são agora reorganizadas com um método comparativo e qualitativo baseado em conjuntos *fuzzy*, conforme explicado na seção a seguir.

A exploração de rota alternativa para a mensuração da CA consiste em estabelecer relações entre conjuntos *fuzzy* que possibilitem a identificação de diversas configurações de intensidade de capacidade de absorção potencial e realizada e sua correspondência com diferentes níveis de CA das empresas que interagem com universidades.

# Procedimentos Metodológicos

## Coleta de dados para a realização da pesquisa survey

Os dados analisados neste artigo foram coletados em uma pesquisa *survey* junto a empresas industriais localizadas no Rio Grande do Sul. O *survey* foi realizado em empresas informadas pelos líderes dos grupos de pesquisa no Censo de 2010 do Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do CNPq e que realizaram interações com estes. Optou-se por centrar a atenção nas empresas que interagiam com grupos das áreas de Engenharia Mecânica, de Materiais e Metalúrgica das Universidades gaúchas, visto que a área das Engenharias nesse estado é que mais possui grupos que declararam ter relação com empresas, segundo o Censo de 2010. A população da pesquisa era de 71 empresas privadas de pequeno, médio e grande porte, conforme classificação do SEBRAE, localizadas no Rio Grande do Sul. Os respondentes foram identificados previamente por meio de contato telefônico e eram profissionais envolvidos com atividades de inovação das empresas e que participavam (ou tinham participado) do processo de interação com a(s) universidade(s).

O instrumento elaborado para a coleta dos dados foi submetido à avaliação na etapa de pré-teste, na qual foram entrevistadas 13 empresas. O questionário estruturado foi organizado em três partes: elementos da capacidade absortiva (CA), características da interação universidade-empresa e informações a respeito da atividade de inovação da empresa. Para capturar as respostas referentes à CA foi utilizada uma escala de concordância do tipo Likert de 5 pontos, seguindo sugestões de estudos anteriores como Jiménez-Barrionuevo et al. (2011) e Camisón e Forés (2010). Após a validação do instrumento, foi aplicado o questionário em toda a população de empresas. A pesquisa ocorreu no período entre janeiro e março de 2013. O total de respostas foi de 32, representando 45% da população. As empresas da amostra foram classificadas conforme a CNAE 2.0, e 84% delas pertencem à indústria de transformação, com a maior porcentagem de firmas inseridas no setor de fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias, representando 25% do total da amostra.

## Método de análise dos dados

*Qualitative Comparative Analysis* (QCA) é uma técnica de pesquisa qualitativa desenvolvida por Charles Ragin (1987), que permite fazer descrições com a atenção voltada para a diversidade entre diferentes configurações que levem a certos resultados, especialmente quando a base amostral não é grande. A técnica usa a lógica binária da Álgebra Booleana e permite interpretar os dados qualitativamente e, ao mesmo tempo, buscar relações de causalidade entre variáveis. O objetivo é estudar causalidades que se apliquem a diversos casos, sem se utilizar de homogeneizações entre os casos – que os reduzam a observações -, e que tolham a riqueza de particularidades moldadas por contextos das trajetórias destes casos. Os casos são tratados como configurações, ou seja, combinações de características.

Nos estudos de caso tradicionais, quando se utiliza a comparação, ela abrange muitos detalhes e, por isso, costuma restringir-se a dois ou três casos. Com o QCA, supera-se a severa restrição de generalidade de estudos em profundidade que comparam detalhes (muitos aspectos ou variáveis) de apenas dois ou três casos. Consegue-se aumentar o poder de generalização de estudos qualitativos sem reduzir a variedade de possibilidades explicativas e lançar mão da homogeneização da informação inerente às observações estatísticas.

A synthetic, broadly comparative strategy must be both holistic—so that the cases themselves are not lost in the research process-—and analytic—so that more than a few cases can be comprehended and modest generalization is possible. (RAGIN, 1987, p. XIV)

Esse método pode ser classificado em dois níveis: um primeiro, epistemológico, relacionado a como definir uma estratégia de pesquisa; e um segundo, relativo ao uso de técnicas concretas, ou seja, a QCA é uma forma de confrontar dados e base teórica.

Em termos de técnicas, a QCA é um termo guarda-chuva que abriga quatro classificações:

1. quando se referindo explicitamente à versão original (Booleana) de QCA, usa-se a notação csQCA (onde ‘cs’ significa ‘*crisp set*’ – conjunto numérico tradicional);
2. quando se referindo explicitamente à versão que permite condições de multicategoria, usa- se a notação mvQCA (onde ‘mv’ significa ‘*multi-value*’);
3. quando se referindo explicitamente à versão de conjuntos fuzzy, usa-se fsQCA (onde ‘fs’significa ‘*fuzzy set’*); e
4. quando se referindo a *fuzzy set*, significa designar a análise *fuzzy set* original, conforme a abordagem epistemológica de uma atenção científica voltada para a diversidade desenvolvida por Ragin (2000).

Este artigo tem como base metodológica a abordagem de conjuntos fsQCA complementada pela atenção científica para a diversidade expressa em Ragin (2000), *fuzzy set*. Um conjunto *fuzzy* é definido matematicamente por meio da atribuição de um valor que representa o grau de pertinência de cada indivíduo ao conjunto no universo estudado. Este grau de pertinência (*µ*) representa a semelhança deste indivíduo ao significado que dá identidade ao conjunto. Em termos formais tem-se: um conjunto *fuzzy A* é caracterizado por uma função de pertinência *A*(*x*), a qual associa a cada elemento de um domínio, espaço ou um universo de discurso *X*, um número real no intervalo unitário [0, 1], com o valor de *µ* representando *A*(*x*) em *X* , ou seja, o grau de pertinência de *x* em *A*.

Assim, diferentemente de trabalhar com conjuntos a partir de variáveis binárias (característico de *crisp set* – Booleano), os conjuntos *fuzzy* permitem inserir valores de associação entre ‘0’ e ‘1’ e não somente ‘0’ ou‘1’. Não se trata de uma mera transformação de uma variável binária em uma variável contínua, mas é antes uma calibração de um conjunto de variáveis relatadas a um grau de pertencimento dentro de uma categoria. Através do processo de calibragem, uma variável (ou múltiplas variáveis) relacionam-se ao(s) conjunto(s) fuzzy, e permitem uma avaliação qualitativa e quantitativa de um determinado estudo. Em outras palavras, ao invés de se atribuir 0 ou 1 às variáveis, pode-se recorrer a uma escala entre 0 e 1, indicando a variação entre “nenhuma” e “total associação”, respectivamente, dos valores das variáveis ao conjunto específico. Por exemplo: uma situação X (e.g. empresas com capacidade de absorção alta) pode ter diferentes graus de pertencimento a uma condição A (e.g. ter relacionamento com grupos de pesquisa de universidades), como: nenhum pertencimento (0), baixa (0,25), média (0,5), alta (0,75) ou total associação (1).

As funções de pertinência associadas aos conjuntos *fuzzy* dependem não somente do conceito a ser representado, mas também do contexto no qual são usadas. As funções podem ter diferentes formas e algumas propriedades, como continuidade, podem ser exigidas. Uma forma de pertinência frequentemente utilizada é a função triangular descrita como segue:

sendo os valores de dispersão mínimo e máximo , respectivamente, e o parâmetro *c* o centro ou valor modal da função.

Em termos epistemológicos e metodológicos, a técnica fsQCA segue basicamente os seguintes princípios (RIHOUX e RAGIN, 2008):

1. Causalidade Complexa: assume-se que, frequentemente, é a combinação de condições e/ou circunstâncias que produz um fenômeno (um resultado). Isso quer dizer que a metodologia reconhece que todo fenômeno (especialmente o social) tem como causa uma combinação variada de condições, as quais não podem ser desassociadas ou isoladas.

2. Equifinalidade: se assume que várias combinações diferentes de condições podem gerar o mesmo resultado. Por exemplo: em um caso, o evento E foi gerado pela combinação das condições A e B [AB→E], mas, em outro caso, as causas C e D podem determinar o mesmo resultado [CD→E].

3. Sensível ao Contexto: assume-se que dependendo da configuração contextual (ou do ambiente), uma determinada condição pode ter um impacto diferente sobre o resultado. Esse princípio é também chamado de princípio da multifinalidade, no qual determinadas condições podem gerar ou contribuir para gerar resultados diferentes em contextos ou tempos distintos. Assim, AB podem gerar E [AB→E], mas a ausência de A (a) combinado com C também pode gerar E [aC →E]. Desse modo, rejeita-se qualquer forma de causalidade permanente, uma vez que a causalidade é relacionada ao contexto e à conjuntura.

4 Dados qualitativos: os dados estão associados aos graus de pertencimento aos conjuntos.

As relações conceituais e inferenciais entre condição e resultado são baseadas na teoria dos conjuntos *fuzzy*. Um estudo nessa perspectiva compõe-se de seis passos metodológicos: o primeiro é a escolha dos conjuntos, das variáveis linguísticas (ex.: capacidade de absorção), sua adjetivação (ex.: alta, média e baixa) e sua escala quantitativa (ex.: Likert de 5 pontos utilizada como escala intervalar); no segundo, deve-se – a partir de referências teóricas e empíricas de estudos anteriores–, estabelecer as relações de pertencimento entre os dados dos conjuntos escolhidos; o terceiro, a partir de técnicas do fsQCA, são determinadas as configurações de condições para a obtenção do resultado; o quarto passo é o uso dos critérios de consistência e cobertura para validar (ou não) as configurações encontradas; o quinto passo é a interpretação do resultado; a sexta etapa implica relacionar os casos com combinações necessárias e suficientes a outras características contextuais.

É válido destacar que para se construir uma força explicativa robusta das relações causais regulares intra e/ou entre casos (condição → resultado), a fsQCA baseia-se em dois postulados epistemológicos fundamentais: a **condição necessária e a condição suficiente**. Uma condição é *necessária* para a ocorrência de um resultado [Y] se a condição está sempre presente quando [Y] ocorre. Ou seja, o resultado [Y] não ocorre na ausência desta condição. Uma condição é *suficiente* (mas não necessária) se ela é capaz de produzir um resultado [Y] por ela mesma, mas, ao mesmo tempo, o resultado [Y] também poderia ocorrer em função de outras condições presentes. Assim, o resultado [Y] pode advir não de uma única condição, mas de uma combinação de condições.

Além disso, **as medidas de consistência e cobertura,** no âmbito do fsCQA, avaliam a força (e/ou aderência) dos novos dados empíricos aos argumentos teóricos e tratamentos empíricos anteriores utilizados nas relações de conjunto estudados. Essa avaliação é importante porque o resultado encontrado pode advir não apenas de uma única relação causal específica; outras combinações de relações causais podem gerar o mesmo resultado. Considerando Xi os conjuntos ou combinações entre conjuntos teoricamente antecedentes para o resultado Yi, a fórmula da consistência de conjuntos antecedentes suficientes (RAGIN, 2006) para um resultado é

(2)[[1]](#footnote-1)

A fórmula da Consistência do fsQCA soma todos as parcelas de pertinências à combinação causal que são iguais ou menores à pertinência do caso ao resultado, portanto que compõem um subconjunto do resultado , e os divide pelo somatório dos graus de pertinência de cada combinação causal . Ao usar a razão entre os somatórios dos graus de pertinência, o método dificulta que pertinências baixas à combinação causal predominem no estabelecimento da consistência.

A medida de consistência estabelece a relação entre o subconjunto de casos causador do resultado no âmbito de todos os casos nos quais a condição existiu. No QCA (*crisp sets*) isto resulta uma proporção. Por exemplo, tem-se 10 casos com a condição AB e destes, 8 contêm a relação AB→E; a consistência de AB→E sobre a ocorrência da condição AB é de

(3)

No fsQCA, a distância da pertinência ao subconjunto causador e a pertinência ao resultado afeta a fórmula, conforme evidenciado na equação (2).

A medida de cobertura mostra a proporção de casos que contém a condição no total de número de casos nos quais o resultado está presente. No QCA, a cobertura dimensiona a importância de uma combinação causal diante do total de casos que apresentaram o mesmo resultado. Por exemplo, se há 16 casos nos quais ocorre o resultado E, e destes, 8 decorrem de AB→E, a cobertura dos resultados E é de

. (4)

Novamente, no fsQCA a ideia de Cobertura é a mesma do QCA, porém o grau de pertinência aos conjuntos interfere no cálculo conforme evidenciado na fórmula a seguir.

(5)

A consistência e a cobertura são medidas complementares. Primeiramente é estabelecida a consistência, ou seja, o número de manifestações de uma combinação de causal que efetivamente geram um certo resultado; a seguir é estabelecida a importância desta combinação causal no universo de todos os casos que geraram o mesmo resultado.

Altos valores na medida de consistência indicam que a condição é suficiente para o resultado. A medida de cobertura é a proporção de casos cujos graus de pertencimento da condição são menores ou iguais aos graus de pertencimento do resultado no total de número de casos cujos graus de pertencimento do resultado são maiores que zero. Ou seja, esta medida mostra a importância de uma causa (ou uma combinação de causas) para a obtenção de um resultado. Se existem diversos “caminhos” para um mesmo resultado, a medida de cobertura para qualquer relação causal deve ser pequena.

O método para inferir e avaliar combinações explicativas necessárias e suficientes para diferentes intensidades de Capacidade Absortiva é esquematizado no Quadro 1.

Q

**Quadro 1: Método de avaliação de necessidade e suficiência com fsQCA**

Fonte: elaborado pelos autores

# Descrição e análise dos dados

# Nesta seção, descrevem-se os procedimentos para comparar as diversas combinações qualitativas de capacidade de aquisição, assimilação, transformação e exploração, consistentes e abrangentes para quatro alternativas de variável consequente, a saber: CA Alta, CA Média, CA Baixa e Não CA Alta (ou caAlta). A última relação indicará combinações de antecedentes a serem evitadas caso a empresa almeje elevar sua CA.

# Segundo Ragin (1987, p. 9), a análise comparativa requer definição do nível de observação, no qual são coletados e analisados os dados, e do nível de explanação, o contexto que condiciona os padrões encontrados. O nível de observação são as empresas. O nível de explanação é a interação do subsetor industrial com as universidades nas áreas de Engenharia Mecânica, de Materiais e Metalúrgica no Rio Grande do Sul.

Inicialmente, é descrito como são obtidas e testadas as condições necessárias e suficientes para uma empresa apresentar capacidade absortiva alta (CAAlta), segundo uma transcrição das respostas dos entrevistados para conjuntos fuzzy. Os procedimentos para estabelecer CA Média, CA Baixa e Não CA Alta são análogos.

Cada partição teórica de capacidade absortiva – capacidade de aquisição, capacidade de aquisição, capacidade de transformação e capacidade de exploração – foi investigada mediante questionário em escala Likert de cinco opções. Para cada partição dos antecedentes (por exemplo, capacidade de aquisição) houve 5 ou 6 perguntas. Obteve-se uma média dos valores Likert de cada partição antecedente para os diferentes entrevistados. A seguir, cada partição teórica antecedente foi construída como conjuntos fuzzy. Por exemplo, a capacidade de aquisição foi classificada em três conjuntos – Capacidade de Aquisição Baixa (caaqbaixa), Capacidade de Aquisição Média (caaqmédia) e Capacidade de Aquisição Alta (caaqalta). Os pontos referenciais para definir os intervalos “alta”, “média” e ”baixa” na escala Likert baseiam-se no trabalho de Rosa (2103, p. 106, Quadro 12), que estabeleceu Capacidade Absortiva Alta nos valores acima de 3,6 para os dados coletados no survey[[2]](#footnote-2). Neste sentido, ao valor de 3,5 na escala Likert foi designado o grau de pertencimento 0 para o conjunto “CAAlta”, cujo gradiente eleva-se até o grau de pertencimento 1 para o valor 5 da escala Likert[[3]](#footnote-3). Obedecendo o princípio de sobreposição dos conjuntos inerente à teoria dos conjuntos fuzzy, o valor de 3,5 Likert também referenciou o conjunto “CA Média” – com grau de pertencimento 1, e de “CA Baixa”, com grau de pertencimento 0.

A variável de resultado Capacidade Absortiva (CA) também foi representada nas nuances CABaixa, CAMédia e CAAlta. Todos os conjuntos *fuzzy* foram propostos como funções triangulares conforme representado na Figura 1.

Os valores médios das respostas de cada empresa ao questionário de cada partição teórica de Capacidade Absortiva Potencial (decomposta nas variáveis CA de Aquisição e CA de Assimilação) e de Capacidade Absortiva Realizada (decomposta nas variáveis CA de Transformação e CA de Exploração) foram aplicados às funções que compõem os conjuntos da Figura 1 . Desta forma obteve-se o grau de pertencimento da média decorrentes das respostas de cada empresa ao correspondente conjunto de baixa, média ou alta de Capacidade de Aquisição, Capacidade de Assimilação, Capacidade de Transformação e Capacidade de Exploração - todas condições teóricas antecedentes -, e de Capacidade Absortiva (CA) da empresa, variável consequente. Os graus de pertencimento[[4]](#footnote-4) obtidos por este processo estão dispostos na Tabela 1.

Uma vez formatados os pertencimentos das respostas das empresas aos conjuntos *fuzzy*, utilizou o software livre fsQCApara descrever condições necessárias e suficientes para alcançar Capacidade de Absorção Alta. Posteriormente, o procedimento é repetido para estabelecer as condições para alcançar CA Média, CA Baixa e Não CA Alta.

O conjunto Não CA Alta é estabelecido pela negação de CAAlta, ou seja (1- grau de pertencimento) a CA Alta. Se CAAlta é o “sucesso”, as condições necessárias e suficientes para NãoCAAlta representam combinações do que não fazer se o objetivo for CAAlta.

Figura 1 – Conjuntos Fuzzy de Capacidade Absortiva

Fonte: elaborado pelos autores

O Quadro 2 resume os passos efetuados neste trabalho para utilização dos dados do *survey* conduzido por Rosa (2013).

**Quadro 2 - Passos efetuados para estabelecer combinações necessárias e suficientes para diferentes intensidades de CA de empresas de Engenharia do RS com interação UE**

1. Coleta de informações primárias mediante entrevistas com 32 empresas das áreas de Engenharia com interação UE no Rio Grande do Sul.
2. Escolha das variáveis linguísticas em consonância com teorizações sobre CA: CA Potencial (variáveis antecedentes CA Aquisição e CA Assimilação), CA Realizada (variáveis antecedentes CA Transformação e CA Exploração); variáveis consequentes CA Alta, CA Média, CA Baixa ou Não CA Alta.
3. Calibragem da função característica triangular, tendo por variável base a escala Likert.
4. Processamento da análise de suficiência com o *Fuzzy Truth Table Algorithm* e de necessidade com *Necessary Conditions*, do fsqca.
5. Observação dos critérios de Cobertura e Consistência.
6. Identificação das combinações relevantes e identificação das empresas.

Para estabelecer as combinações suficientes para as variáveis consequentes CA Alta, CA Média, CA Baixa ou NãoCA Alta acionou-se a opção *Fuzzy Truth Table Algorithm* do fsQCA. A resultante é uma lista de combinações para alcançar cada variável consequente. Nesta lista, cada conjunto antecedente é representado como um vetor: quando é condição relevante, o valor da célula é 1; quando o conjunto não participa da combinação explicativa, o valor da célula é zero[[5]](#footnote-5). Além da lista de combinações possíveis, já é gerado um relatório com a Consistência e a Cobertura de cada combinação.

Considerando valores mínimos para avaliação de 0,8 para Consistência[[6]](#footnote-6) e de 0,5 para Cobertura, há duas combinações importantes para uma empresa desenvolver uma Capacidade Absortiva elevada. A combinação da linha 1 (Quadro 3) revela que para alcançar uma CA Alta uma combinação é de Capacidade de Aquisição *Alta* *e* Capacidade de Assimilação *Alta* *e* Capacidade de Transformação *Média* *e* Capacidade de Exploração *Média*. Na combinação da linha 4, a CA Alta implica uma Capacidade de Aquisição *Média* *e* Capacidade de Assimilação *Alta* *e* Capacidade de Transformação *Média* *e* Capacidade de Exploração *Alta*.

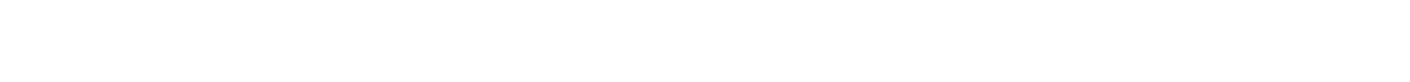


Tabela 2 – Grau de pertencimento das médias das respostas obtidas no *survey*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Empresa | caaqbaixa | caaqmédia | caaqalta | caasbaixa | caasmédia | caasalta | catrbaixa | catrmédia | catralta | caexbaixa | caexmédia | caexalta | cabaixa | camédia | caalta |
| 1 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0,03 | 0,97 | 0 | 0 | 0,86 | 0,14 | 0,03 | 0,97 | 0 | 0 | 0,93 | 0,07 |
| 2 | 0,2 | 0,8 | 0 | 0 | 0,48 | 0,52 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0 | 0,88 | 0,12 |
| 3 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0,09 | 0,91 | 0 | 0,26 | 0,74 | 0 | 0,03 | 0,97 | 0 | 0,06 | 0,94 | 0 |
| 4 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0,09 | 0,91 | 0 | 0,09 | 0,91 | 0 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0 | 0,95 | 0,05 |
| 5 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,1 | 0,9 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,48 | 0,52 |
| 6 | 0,09 | 0,91 | 0 | 0 | 0,86 | 0,14 | 0,31 | 0,69 | 0 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0,07 | 0,93 | 0 |
| 7 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0,03 | 0,97 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,92 | 0,08 |
| 8 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0,2 | 0,8 | 0 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0 | 0,86 | 0,14 |
| 9 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,86 | 0,14 | 0 | 0,48 | 0,52 | 0 | 0,62 | 0,38 |
| 10 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0,03 | 0,97 | 0 | 0 | 0,86 | 0,14 | 0 | 0,86 | 0,14 |
| 11 | 0,14 | 0,86 | 0 | 0,09 | 0,91 | 0 | 0,03 | 0,97 | 0 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0,03 | 0,97 | 0 |
| 12 | 0 | 0,86 | 0,14 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0,37 | 0,63 | 0 | 0 | 0,95 | 0,05 |
| 13 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,86 | 0,14 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,69 | 0,31 |
| 14 | 0,28 | 0,72 | 0 | 0,07 | 0,93 | 0 | 0,31 | 0,69 | 0 | 0,2 | 1 | 0 | 0,22 | 0,78 | 0 |
| 15 | 0 | 0,29 | 0,71 | 0 | 0,19 | 0,81 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,5 | 0,5 |
| 16 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0,37 | 0,63 | 0 | 0,14 | 0,86 | 0 | 0,54 | 0,46 | 0 | 0,26 | 0,74 | 0 |
| 17 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0 | 0,86 | 0,14 | 0,09 | 0,91 | 0 | 0,14 | 0,86 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 18 | 0,14 | 0,86 | 0 | 0 | 0,86 | 0,14 | 0,03 | 0,97 | 0 | 0 | 0,56 | 0,44 | 0 | 0,92 | 0,08 |
| 19 | 0 | 0,38 | 0,62 | 0 | 0,48 | 0,52 | 0 | 0,29 | 0,71 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,43 | 0,57 |
| 20 | 0 | 0,56 | 0,44 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,4 | 0,6 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0 | 0,62 | 0,38 |
| 21 | 0,2 | 0,8 | 0 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0,03 | 0,97 | 0 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,95 | 0,05 |
| 22 | 0 | 0,38 | 0,62 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,19 | 0,81 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,45 | 0,55 |
| 23 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,48 | 0,52 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,62 | 0,38 |
| 24 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0 | 0,53 | 0,47 | 0 | 0,73 | 0,27 |
| 25 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0 | 0,86 | 0,14 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0 | 0,38 | 0,62 | 0 | 0,74 | 0,26 |
| 26 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0 | 0,11 | 0,89 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,48 | 0,52 | 0 | 0,55 | 0,45 |
| 27 | 0,14 | 0,86 | 0 | 0 | 0,19 | 0,81 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,19 | 0,81 | 0 | 0,55 | 0,45 |
| 28 | 0,66 | 0,34 | 0 | 0,89 | 0,11 | 0 | 0,89 | 0,11 | 0 | 0,77 | 0,23 | 0 | 0,8 | 0,2 | 0 |
| 29 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0 | 0,38 | 0,62 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,48 | 0,52 |
| 30 | 0 | 0,48 | 0,52 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,76 | 0,24 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,62 | 0,38 |
| 31 | 0 | 0,57 | 0,43 | 0 | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,95 | 0,05 | 0 | 0,38 | 0,62 | 0 | 0,64 | 0,36 |
| 32 | 0 | 0,19 | 0,81 | 0 | 0,19 | 0,81 | 0 | 0,1 | 0,9 | 0 | 0,48 | 0,52 | 0 | 0,24 | 0,76 |

As demais combinações constantes no Quadro 3 não atenderam os valores mínimos de cobertura (0,5) para suficiência.

Após identificar a suficiência destas combinações, verificou-se se ambas eram necessárias acionando a opção *Necessary Conditions* do fsqca. Os conjuntos Capacidade de Aquisição Alta (caaqalta), Capacidade de Assimilação Alta (caasalta) e a combinação de ambos “Capacidade de Aquisição Alta *e* Capacidade de Assimilação Alta” mostraram-se consistentes e abrangentes como antecedentes necessários para alcançar Capacidade Absortiva Alta (caalta). Evidencia-se que a capacidade elevada em pelo menos uma da variáveis da Capacidade Potencial é condição necessária, porém insuficiente, para alcançar uma Capacidade Absortiva Alta. A composição com Capacidade de Transformação Média (catrmédia) *e* Capacidade de Exploração Média (caexmédia), ou com Capacidade de Aquisição Média (aqmédia) *e* Capacidade de Transformação Média (catrmédia) *e* Capacidade de Exploração Alta (caexalta) é que resultou nas duas combinações causais necessárias e suficientes para obter Capacidade Absortiva Alta identificadas nos Quadro 3 e na Tabela 3.

Quadro 3 – Condições suficientes e consistentes para Capacidade Absortiva Alta[[7]](#footnote-7)

Modelo: caalta = f(caaqbaixa, caaqmédia, caaqalta, caasbaixa, caasmédia, caasalta, catrbaixa, catrmédia, catralta, caexbaixa, caexmédia, caexalta)

Complex Solution

**1)~caaqbaixa\*~caaqmédia\*caaqalta\*~caasbaixa\*~caasmédia\*caasalta\*~catrbaixa\*catrmédia\*~catralta\*~caexbaixa\*caexmédia\*~caexalta**

**Coverage 0.502558 Consistency 0.873333**

2)~caaqbaixa\*~caaqmédia\*caaqalta\*~caasbaixa\*caasmédia\*~caasalta\*~catrbaixa\*~catrmédia\*catralta\*~caexbaixa\*caexmédia\*~caexalta

Coverage 0.419437 Consistency 0.926554

3)~caaqbaixa\*~caaqmédia\*caaqalta\*~caasbaixa\*~caasmédia\*caasalta\*~catrbaixa\*~catrmédia\*catralta\*~caexbaixa\*caexmédia\*~caexalta

Coverage 0.433504 Consistency 0.960340

**4)~caaqbaixa\*caaqmédia\*~caaqalta\*~caasbaixa\*~caasmédia\*caasalta\*~catrbaixa\*catrmédia\*~catralta\*~caexbaixa\*~caexmédia\*caexalta**

**Coverage 0.617647 Consistency 0.875000**

5)~caaqbaixa\*~caaqmédia\*caaqalta\*~caasbaixa\*~caasmédia\*caasalta\*~catrbaixa\*~catrmédia\*catralta\*~caexbaixa\*~caexmédia\*caexalta

Coverage 0.359335 Consistency 1.000000

Tabela 3 – Empresas que contemplam condições necessárias e suficientes para Capacidade

Absortiva Alta



Quadro 4 – Condições necessárias e insuficientes para obter Capacidade Absortiva Alta

Analysis of Necessary Conditions Outcome variable: caalta

Conditions tested

**caaqalta Consistency 0,754476 Coverage 0,702381**

**caaqalta+caasalta Consistency 0,978261 Coverage 0,615942**

caaqalta+caasalta+catrmédia Consistency 1,0 Coverage 0,317241

caaqalta+caasalta+catrmédia+caexmédia Consistency 1,0 Coverage 0,293323

**caasalta Consistency 0,877238 Coverage 0,691532**

caasalta+catrmédia Consistency 0,978261 Coverage 0,314168

caasalta+catrmédia+caexmédia Consistency 1,0 Coverage 0,293323

catrmédia Consistency 0,833760 Coverage 0,292377

catrmédia+caexmédia Consistency 0,964194 Coverage 0,294646

caexmédia Consistency 0,864450 Coverage 0,327361

caaqmédia Consistency 0,814286 Coverage 0,314483

caaqmédia+caasalta Consistency 0,960714 Coverage 0,344724

caaqmédia+caasalta+catrmédia Consistency 0,965476 Coverage 0,309306

caaqmédia+caasalta+catrmédia+caexalta Consistency 0,965476 Coverage 0,308717

caasalta+catrmédia+caexalta Consistency 0,964286 Coverage 0,327537

catrmédia+caexalta Consistency 0,903571 Coverage 0,320659

caexalta Consistency 0,611905 Coverage 0,542767

# O mesmo procedimento foi adotado para estabelecer condições necessárias e suficientes para obter Capacidade Absortiva Média (CAMédia). Acionou-se a opção *Fuzzy Truth Table Algorithm, Complex Solution* do *fsQCA*. Encontraram-se onze combinações suficientes. A comparação entre elas revelou que houve uma combinação, suficiente, consistente e com boa cobertura para alcançar CA Média.

# Quadro 5 – Combinação suficiente para Capacidade Absortiva Média

Modelo: camédia = f(caaqbaixa, caaqmédia, caaqalta, caasbaixa, caasmédia, caasalta, catrbaixa, catrmédia, catralta, caexbaixa, caexmédia, caexalta)

Complex Solution

~caaqbaixa\*caaqmédia\*~caaqalta\*~caasbaixa\*caasmédia\*~caasalta\*~catrbaixa\*catrmédia\*~catralta\*~caexbaixa\*caexmédia\*~caexalta

Consistency 1,000000 Coverage 0,654353

Há 26 empresas compatíveis com a combinação causal suficiente para obter Capacidade Absortiva Média Esta combinação, bem como os conjuntos antecedentes individualmente ou combinados entre si em todas as possibilidades, revelaram-se consistentes e abrangentes (com cobertura acima de 0,5) para caracterizar uma condição necessária, conforme teste apresentado no Quadro 7. Logo, a combinação causal apresentada no Quadro 6 é necessária e suficiente para obter Capacidade Absortiva Média.

Para o estabelecimento de suficiência para a Capacidade Absortica Baixa (CABaixa) houve apenas uma combinação consistente. Porém, a cobertura foi inferior a 0,5. Logo, não há nas respostas dos entrevistados um caminho suficiente para obter CABaixa. A baixa frequência de acionamento da variável de saída CABaixa (por apenas 6 empresas) influencia este resultado.

# Quadro 6 Condições Necessárias para Capacidade Absortiva Média

Analysis of Necessary Conditions Outcome variable: camédia

Conditions tested

caaqmédia Consistency 0,873791 Coverage 0,913563

caaqmédia+caasmédia Consistency 0,945910 Coverage 0,887010

caaqmédia+caasmédia+catrmédia Consistency 0,977573 Coverage 0,847503

caaqmédia+caasmédia+catrmédia+caexmédia Consistency 0,987687 Coverage 0,815541

caasmédia Consistency 0,854002 Coverage 0,949633

caasmédia+catrmédia Consistency 0,965259 Coverage 0,889384

caasmédia+catrmédia+caexmédia Consistency 0,983289 Coverage 0,853435

catrmédia Consistency 0,898857 Coverage 0,916592

catrmédia+caexmédia Consistency 0,976693 Coverage 0,867917

caexmédia Consistency 0,832014 Coverage 0,916223

Para o estabelecimento de Não Capacidade Absortiva Alta conforme o modelo abaixo, houve 12 combinações, sendo apenas uma suficiente. Há 24 empresas compatíveis com a combinação causal suficiente para obter Capacidade Absortiva Não Alta. A seguir, o modelo e o resultado do algoritmo.

# Quadro 7 - Combinação suficiente para NãoCAAlta

Model: ~caalta = f(caaqbaixa, caaqmédia, caaqalta, caasbaixa, caasmédia, caasalta, catrbaixa, catrmédia, catralta, caexbaixa, caexmédia, caexalta)

~caaqbaixa\*caaqmédia\*~caaqalta\*~caasbaixa\*caasmédia\*~caasalta\*~catrbaixa\*catrmédia\*~catralta\*~caexbaixa\*caexmédia\*~caexalta

Consistency 1.000000 Coverage 0.615385

A combinação causal suficiente para Não Capacidade Absortiva Alta também foi testada para suficiência, assim como os conjuntos antecedentes individualmente ou combinados entre si em todas as possibilidades (Quadro 8). Com exceção da Capacidade de Exploração Média (caexmédia), que individualmente não alcançou o parâmetro mínimo de cobertura de 0,8, todas as demais combinações de conjuntos antecedentes são necessárias.

# Quadro 8 - Condições Necessárias para Não Capacidade Absortiva Alta

Analysis of Necessary Conditions Outcome variable: ~caalta

Conditions tested

caaqmédia Consistency 0,836228 Coverage 0,929655

caaqmédia+caasmédia Consistency 0,910256 Coverage 0,907629

caaqmédia+caasmédia+catrmédia Consistency 0,940033 Coverage 0,866565

caaqmédia+caasmédia+catrmédia+caexmédia Consistency 0,954508 Coverage 0,838054

caasmédia Consistency 0,809347 Coverage 0,956968

caasmédia+catrmédia Consistency 0,918941 Coverage 0,900324

caasmédia+catrmédia+caexmédia Consistency 0,942101 Coverage 0,869466

catrmédia Consistency 0,850289 Coverage 0,921973

catrmédia+caexmédia Consistency 0,935897 Coverage 0,884330

**caexmédia Consistency 0,794872 Coverage 0,930751**

# Considerações Finais

Os dados primários coletados com empresas que interagem com universidades em processo inovativos e analisados comparativamente através de pertencimento a conjuntos qualitativos (*fuzzy sets*), apresentou dois caminhos necessários e suficientes para obter alta capacidade de absorção.

A capacidade elevada em pelo menos uma das variáveis da Capacidade Potencial é condição necessária, porém insuficiente, para alcançar uma Capacidade Absortiva Alta. A composição com Capacidade de Transformação Média (catrmédia) *e* Capacidade de Exploração Média (caexmédia), ou com Capacidade de Aquisição Média (aqmédia) *e* Capacidade de Transformação Média (catrmédia) *e* Capacidade de Exploração Alta (caexalta) é que resultou nas duas combinações causais necessárias e suficientes para obter Capacidade Absortiva Alta identificadas.

O caminho para alcançar Capacidade Absortiva Média coincide com a combinação para Capacidade Absortiva Não Alta. A combinação de ter aquisição, assimilação, transformação e exploração em níveis médios é necessária e suficiente tanto para alcançar CAMédia como para NãoCAAlta.

Considerando o cuidado com a generalização de resultados do fsQCA (RAGIN, 1987 E 2000) e, por outro lado, a importância da área de Engenharias e Materiais e do estado do Rio Grande do Sul nas interações U-E no Brasil, os resultados da investigação apontam que as estratégias empresariais e as políticas públicas para fomento de inovação por meio da interação U-E na área de engenharias têm de contemplar primeira e principalmente estímulos à capacidade absortiva potencial (CAP). Ela é condição necessária para elevar a CA das empresas. Esforços dirigidos para a capacidade absortiva realizada (CAR) sem o prévio ou concomitante incremento na CAP serão desperdiçados.

O contexto de interação entre universidade-empresa influenciou a descrição das condições necessárias e suficientes para os diferentes níveis de CA por intermédio das manifestações dos entrevistados e sua tradução para conjuntos fuzzy. No entanto, o último dos seis passos do método de análise e suficiência com o uso do fsQCA foi parcialmente realizado, ou seja, as empresas foram identificadas. Ainda cabe um esforço de comparação com outras informações de contexto das empresas coletados em Rosa (2013).

Por fim, entende-se que a relevância desse método é que ele permite a descrição da capacidade de absorção (CA) de empresas que possuem interação com universidades e/ou que se esforçam para inovar com diferentes graus estruturação de pesquisa e desenvolvimento com uma abertura à diversidade de composições possíveis combinada à robustez da descrição, uma vez que submete a avaliação comparativa a critérios objetivos de necessidade e suficiência. Estabelece-se um diálogo fluido entre as evidências proporcionadas pela vivência dos representantes das empresas e os aportes teóricos sobre capacidade absortiva. Nesse sentido pode também subsidiar políticas públicas que visem melhorar a CA e a competitividade das empresas, especialmente as que apresentam relacionamento com universidades.

# Referências bibliográficas

ABRAMOVITZ, M. (1986), *Catching up, forging ahead and falling behind, Journal of Economic History*, No. 46, pp. 386–406

ABRAMOVSKY, L., *et al*. *Understanding cooperative innovative activity*: evidence from four European countries. Economics of Innovation and New Technology forthcoming, 2009.

ADLER, J. H. *Absorptive Capacity*: The Concept and its Determinants. Brookings Institution, Washington, 1965.

CAMARGO, F. C. A.; ROSSETO, D. E.; BORINI, F. M.; FIGUEIREDO, J. C.B.; *Capacidade Absortiva e Inovação*: Um panorama da produção científica internacional entre 1990-2015. Anais do IV SINGEP, SP, 2015.

CAMISÓN, C.; FÓRES, B. *Knowledge absorptive capacity*: new insights for its conceptualization and measurement. Journal of Business Research , v. 63, n. 7, p. 707-715, Jul. 2010.

CEPEDA-CARRION, G., CEGARRA-NAVARRO, J. G., JIMENEZ-JIMENEZ, D. *The Effect of Absorptive Capacity on Innovativeness*: Context and Information Systems Capability as Catalysts. British Journal of Management, 23(1), 110-129, 2012.

COHEN, W. M; LEVINTHAL, D. A. *Innovation and Learning*: the two faces of R&D. The Economic Journal*,* 99, 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. *et al. Interação universidade-empresa no Rio Grande do Sul:* o caso do Programa de Pós-Gradação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul in SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M; CARIO, S.F., (Orgs). *Em busca da inovação:* interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011: 199-334.

CULLAR, M. J; GALLIVAN, M. J. *A framework for ex ante project risk assessment based on absorptive capacity*. Elsevier, 173: 1123–1138, 2006.

CURADO, M. A.; VITORINO TELES, J. M.; MARÔCO, J.. Análise Estatística de Escalas Ordinais: aplicações na área de saúde infantil e pediatria. *Enfermaría Global*, 30: 446-457, 2013.

DYER, JH and SINGH, H. The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Acad Manag Rev*; 23(4):660–79, 1998.

ENGELEN, A., KUBE, H., SCHMIDT, S., FLATTEN, T. C. Entrepreneurial orientation in turbulent environments: The moderating role of absorptive capacity. *Research Policy*, 43(8), 1353-1369, 2014.

FLATTEN, T. C, et al. *A measure of absorptive capacity: scale development and validation*. *ESCP* Europe, p. 98-116, 2011.

GEORGE, G., S. ZAHRA, WOOD Jr. R. *The effects of business-university alliances on innovative performance*: a study of publicly traded biotechnology companies. Journal of Business Venturing 17(577-609), 2002.

GUSMÃO, M. R. P. *Práticas e políticas internacionais de colaboração ciência-indústria*. Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 327-360, jul./dez. 2002. Disponível em: [http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/viewArticle/247.](http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/viewArticle/247) Acesso em: 04 out. 2016.

HUBER, G. P. *Organizational learning: a guide for executives in technology-critical organizations*. International Journal Technology Management, Special Issue on Unlearning and Learning for Technological Innovation, v. 11, n. 7-8, p. 821-32, 1996.

JANSEN, Justin J.P; VAN DEN BOSCH, Frans A.J.; VOLBERDA, Henk W. Managing potential and realized absorptive capacity: how do organizational antecedents matter? *Academy of Management Journal*, v.48, n.6, p.999-1015, 2005.

JIMÉNEZ-BARRIONUEVO, M. M., GARCÍA-MORALES, V. J., MOLINA, L. M. *Validation of an instrument to measure absorptive capacity*. Technovation, p. 190-202, 2011.

KIM L. *Crisis construction and organizational learning*: capability building in catching-up at Hyundai Motor. Organ Sci; 9(4):506–21, 1998.

LANE, P.J.; LUBATKIN, M. *Relative absorptive capacity and inter-organizational learning*. Strategic Management Journal, 19, 461–477, 1998.

LANE, P.J; SALK, J. E; LYLES, M., A. *Absorptive capacity, learning, and performance in international joint ventures*. Strategic Management Journal. V.22, p. 1139–1161, 2001.

LANE, P. J., et al. *The Reiﬁcation of Absorptive Capacity*: A Critical Review and Rejuvenation of the Construct. Academy of Management Review 31(4): 833–63, 2006.

LAURSEN, K.; A.J. SALTER. *Searching high and low*: what types of firms use universities as a source of innovation?" Research Policy, 33: 1201-1215, 2004.

LEAL-RODRÍGUEZ, A. L., ARIZA-MONTES, J. a., ROLDÁN, J. L., LEAL-MILLÁN, A. G. *Absorptive capacity, innovation and cultural barriers*: A conditional mediation model. Journal of Business Research, 67(5), 763–768, 2014.

LEWANDOWSKA, M.S. *Capturing Absorptive Capacity*: Concepts, Determinants, Measurement Modes and Role in Open Innovation. International Journal of Management and Economics. No. 45, January–March 2015, pp. 32–56, 2015.

LINK, A. L; J. REES. Firm size, university based research, and the returns to R&D. *Small Business Economics*, 2: 25-31, 1990.

MANSFIELD, E.. *Academic research and industrial innovation*. Research Policy 20, 1991.

MOWERY, D.C.; OXLEY J.E. Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation systems. *Cambridge Journal of Economy*; 19:67–93, 1995.

NELSON, R.R. Institutions supporting technical advance in industry. *The American Economic*

*Review*, vol. 76, Nº 2, Papers and Proceedings of the Ninety- Eighth Annual Meeting of the American Economic Association, 1986, pp. 186-189.

PENROSE, E. T. *The theory of the growth of the firm*. Cambridge, MA, 1959.

PÓVOA, L. A Crescente Importância das Universidades e Institutos Públicos de Pesquisa no Processo de Catching-up Tecnológico. *Revista de Economia Contemporânea*. Rio de Janeiro, v. 12, n.2, p.273-300, maio/agosto de 2008.

RAGIN, C. The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies. Berkeley, Los Angeles and London: Univ. of California Press. 1987.

RAGIN, C. *Fuzzy-Set Social Science*. University of Chicago Press, 2000.

RAGIN, C. Set Relations in Social Research: Evaluating Their Cosistency and Coverage.

*Political Analysis* 14 (3), pp. 290-310, 2006.

RAPINI, M. S.; RIGHI, H. M. Metodologia e Apresentação da Base de Dados do Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. In: SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M; CARIO, S. F., (Org.). *Em busca da inovação:* interação universidade-empresa no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. p. 45-74.

RIHOUX, B., RAGIN, C. (eds). Configurational Comparative Methods. Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Techniques: Applied Social Research Methods. Sage. Thousand Oaks and London, 2008.

ROSA, A. C. *Capacidade Absortiva de Empresas que Possuem Interação com Universidades*. 2013. 162 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). São Leopoldo, 2013.

ROSA, A. C.; RUFFONI, J. Mens*uração da Capacidade Absortiva de firmas que possuem interação com universidades.* Revista Economia e Desenvolvimento*,* vol. 26, n. 1, 2014.

SCHWEISFURTH, T. G.; RAASCH, C. *Absorptive capacity for need knowledge*: Antecedents and effects for employee innovativeness. Research Policy 47, p. 687–699, 2018.

SPENDER, J.C. *Industry recipe*: The nature and sources of managerial judgement. Oxford: Basil Blackwell, pp. 240, 1989.

SZULANSKI, G. Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal,* 17, 27–43, 1996.

TORODOVA, G, and DURISIN, B. *Absorptive capacity:* valuing a reconceptualization. *Academy of Management Review*, 32(3), 774–786, 2007.

WAALKENS, J. *Innovation in Medium-Sized Architectural and Engineering Firms*. Ph.D. diss. Groningen University, Groningen, The Netherlands, 2006.

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. Disponível em:

[<ht](http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.10.5.551)t[p://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.10.5.551>.](http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.10.5.551) Acesso em: 19 set. 2016.

VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VAN WIJK, R.V.; VOLBERDA, H.W. Absorptive Capacity: Antecedents, models and outcomes. In: M. Easterby-Smith and M. Lyles (eds) *The handbook*

*of organizational learning and knowledge management***.** Oxford: Blackwell, 2003, p. 278-302.

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, et al. (2010). *Mensuração da Capacidade Absortiva: até que ponto a literatura avançou?* XXXIV Encontro da Associação Nacional de Programas de Pós- Graduação em Administração (ANPAD), Rio de Janeiro, 25-29, setembro de 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.

1. Esta fórmula de consistência é a aplicada no *Fuzzy Truth Table Algorithm* do fsQCA (RAGIN, 2006) utilizado no processamento das combinações suficientes para obter CA Alta, CA Média, CA Baixa e Não CA Alta. Logo, a consistência e a respectiva cobertura se referem à suficiência das combinações explicativas.

   As fórmulas de consistência e de cobertura para as condições necessárias são um pouco diferentes. Por limitação de espaço não são reproduzidas aqui e podem ser acessadas em Ragin (2006). [↑](#footnote-ref-1)
2. O questionário do *survey* foi avaliado como consistente pelo teste Alfa de Cronbach (ROSA, 2013). [↑](#footnote-ref-2)
3. Likert tem características de uma escala ordinal.. Há argumentos a favor do uso de *summated scales* da escala Likert como uma escala intervalar para partições de cinco pontos ou mais e constructos contínuos (CURADO *et al*., 2013, p. 449). Adota-se a equiparação de soma e médias de *scores* de escala Likert a uma escala intervalar. [↑](#footnote-ref-3)
4. Pertencimento e pertinência estão utilizados como sinônimos. [↑](#footnote-ref-4)
5. Esta apresentação binária não é uma utilização clássica (*crisp*) dos conjuntos, é apenas uma indicação de qual conjunto foi participante na configuração suficiente que resultou em Capacidade Absotiva Alta. O fato do *Fuzzy Truth Table Algorithm* estabelecer a suficiência de combinações causais cujos consequentes tenham pertinência superior a 0,5 evita que pertinências baixas estabeleçam a causalidade para resultados pouco relevantes, ou seja, é um requisito que garante a relevância do caminho explicativo para o resultado. Isto pode ser visualizado em detalhe para as empresas com associação a Capacidade Absortiva Alta, conforme o Quadro 5, a seguir. Os graus de pertencimento estabelecidos pela calibração e avaliados pelo software são os constantes na Tabela 2. [↑](#footnote-ref-5)
6. Ragin (2006, p. 3) aponta que para valores de consistência abaixo de 0,75 é difícil sustentar que haja uma relação entre os conjuntos avaliados, ou seja, que um seja um subconjunto do outro. [↑](#footnote-ref-6)
7. O *Fuzzy Truth Table Algorithm* também avalia a negação aos conjuntos adjacentes, ou seja, quando há o pertencimento a uma capacidade absortiva, por exemplo, de 0,6 caaqalta, há pertinência de 0,6 a nãocaaqmédia (~caaqmédia) e de 1 a nãocaaqbaixa (~caaqbaixa). [↑](#footnote-ref-7)