

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
MESTRADO ACADÊMICO EM ADMINISTRAÇÃO**

**PAOLA RÜCKER SCHAEFFER**

**DETERMINANTES ESTRUTURAIS DO NÍVEL DE  
INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS**

**Porto Alegre**

**2015**

Paola Rücker Schaeffer

**DETERMINANTES ESTRUTURAIS DO NÍVEL DE  
INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Antônio Zawislak

Porto Alegre

2015

### CIP - Catalogação na Publicação

Schaeffer, Paola Rucker  
DETERMINANTES ESTRUTURAIS DO NÍVEL DE INTERAÇÃO  
ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS / Paola Rucker  
Schaeffer. -- 2015.  
123 f.

Orientador: Paulo Antônio Zawislak.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa  
de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, BR-RS,  
2015.

1. Interação Universidade-Empresa. 2.  
Determinantes Estruturais. 3. Países Emergentes. I.  
Zawislak, Paulo Antônio, orient. II. Título.

**Paola Rücker Schaeffer**

**DETERMINANTES ESTRUTURAIS DO NÍVEL DE  
INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Aprovada em 22 de dezembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Paulo Antônio Zawislak – Orientador

---

Prof. Dra. Aurora Carneiro Zen – PPGA/EA/UFRGS

---

Prof. Dra. Ana Lúcia Tatsch – PPGE/FCE/UFRGS

---

Prof. Dr. Gustavo Dalmarco - PUCRS

*Ao meu avô, Waldemar Rücker (in memoriam), por ter sido sempre a fortaleza de nossa família. A dor pela tua perda foi o maior incentivo para que essa conquista fosse alcançada e a ti dedicada. Descanse em paz, meu herói.*

## AGRADECIMENTOS

*Iniciamos sonhando com o fim e terminamos sem ter como descrever em palavras a trajetória vivenciada. Isso é o mestrado. Uma trajetória de dois anos, de muito aprendizado, de desconstrução de muitas verdades e da construção de muitas dúvidas. É quando se aprende que nada se faz sozinho, que mesmo na nossa ausência, a presença e o apoio incondicional de inúmeras pessoas é que torna esse sonho realidade.*

*Assim, primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais, Rogério e Christine, por serem os meus maiores incentivadores. Com certeza, vocês me deram o amor, o incentivo e as asas que eu precisava para voar. A ti, meu irmão, Thiago, pelo guerreiro e vitorioso que és. Um dia eu terei a tua calma! Muito obrigada aos três por serem a minha família.*

*Ao meu namorado, Marcos Eduardo, que, literalmente, embarcou nessa viagem comigo. Obrigada pela paciência, pelas inúmeras discussões teóricas e por ouvir todas as minhas dúvidas incansavelmente. A próxima defesa é a tua!*

*Ao meu orientador, Paulo Zawislak, por ter me tirado da minha zona de conforto, por ter expandido os meus conhecimentos e, principalmente, por ter sido um exemplo de pesquisador. Para mim, tu és o cara que justamente poderia mudar o contexto do tema que eu me propus a discutir.*

*Aos meus amigos e colegas de NITEC. Vocês são, com certeza, o melhor grupo de pesquisa do qual eu poderia ter participado. Agradeço a cada um de vocês, Denise, Fernanda, Helena, André, Andréia, Ariane, Nathália Pufal, Guilherme, Daniel, Gabriela, Luiza e Larissa, pelas tardes de risadas, pelos abraços nos momentos de desespero e pela compreensão. Em especial, gostaria de agradecer a ti, minha irmã de mestrado, Andréia Dullius. Inúmeras vezes já me perguntei se essa conquista teria sido possível sem a tua amizade... não foram apenas artigos e disciplinas compartilhadas, foi uma amizade verdadeira que um simples trocar de olhares já era como uma transmissão de pensamentos. Às minhas outras duas irmãs, à mais velha, Ariane, e à mais nova, Nathália Pufal, muito obrigada pelos almoços maravilhosos e pelas manhãs e tardes de descontração em que conversávamos sobre tudo, menos sobre a dissertação. À Fernanda, meu exemplo de doutora, meu muito obrigada por ser a minha consultora em estatística e, ainda mais, minha psicóloga nos momentos mais difíceis dessa dissertação. À Denise, por ter me dado a honra de trabalhar no grande projeto que foi o ALTEC. E, por fim, à Helena, que, com certeza, tem uma parcela de culpa, no bom sentido, pela escolha que eu estou fazendo agora.*

*Também gostaria de agradecer a todos os meus colegas do GIL. Foi com vocês que iniciei a minha trajetória acadêmica, e foram vocês que sempre me incentivaram a fazer essa escolha. Vocês foram e sempre serão uma família para mim. E foi, justamente, nesse tal de GIL aí que eu conheci aquela que sempre será a minha eterna orientadora. Janaina Ruffoni, muito obrigada por ter me orientado nos meus primeiros passos na academia e por acompanhar a minha trajetória até hoje, seja publicando artigos juntas ou, então, submetendo novos projetos. Quem diria que ao iniciar a iniciação científica como tua bolsista eu estaria fazendo a escolha profissional da minha vida.*

*Quero agradecer pelas amigas irmãs que a vida me deu como presente. Roberta, Jéssica, Letícia, Luíze e Julia, minhas amigas desde a minha infância. Agradeço a vocês por estarem ao meu lado mesmo que a distância não me permita mais ser tão presente. Em especial, quero agradecer à Roberta por me divertir nas madrugadas com lembranças sobre os inúmeros momentos que vivemos juntas. Um relato da nossa história juntas, com certeza, seria bem maior do que as 123 páginas dessa dissertação.*

*Não poderia deixar de agradecer a ti, Elaine, minha fisioterapeuta. A escrita dessa dissertação seria muito mais dolorosa fisicamente se não fosse pelas tuas mãos milagrosas.*

*Quero fazer um agradecimento também à melhor família do mundo. Aos meus avós paternos, Arnildo e Ligia, e aos meus avós maternos, Waldemar e Suzane. O que seria de mim sem o espírito perfeccionista herdado de ti, hein, vó Suzi? Agradeço também aos meus tios, em especial às minhas segundas mães, tia Pati e dinda Miriam, e aos meus primos que, para mim, são muito mais irmãos do que primos. Dani e Débi, muito obrigada por terem me proporcionado uma infância e uma juventude cheias de brigas e confusões, mas também repletas de amizade, companheirismo e amor.*

*Mas eu não posso terminar esses agradecimentos sem falar dela. Minha filha, Pitty. Pitty, tu foste a minha maior companheira na escrita dessa dissertação. Todos os dias sentada ao meu lado, muito obrigada pelo teu silêncio e pela tua fidelidade.*

*Agradeço também aos membros da banca, professores Ana Tatsch, Aurora Zen e Gustavo Dalmarco. Obrigada pelos conhecimentos compartilhados e pelas contribuições feitas a esse trabalho.*

*Agradeço à CAPES, ao CNPq e à FAPERGS pelos auxílios financeiros que viabilizaram a realização do mestrado e dessa pesquisa.*

*Por fim, agradeço a Deus por me permitir realizar esse sonho!*

*“Quando a gente acha que tem todas as respostas,  
vem a vida e muda todas as perguntas”.*

***Luís Fernando Veríssimo***



## RESUMO

A interação universidade-empresa (IUE) é uma das ferramentas fundamentais para estimular o desenvolvimento social e econômico de um país. De um lado, a possibilidade de interação depende, em primeira instância, da oferta de conhecimento científico e tecnológico existente no contexto da relação. De outro lado, para haver interação de fato, não basta existir uma malha de instituições de ciência e tecnologia (C&T), mas é fundamental que haja, acima de tudo, a necessidade de interação por parte das empresas. É justamente o tamanho das demandas das empresas por conhecimento e tecnologia que irá desenhar os contornos da interação universidade-empresa. Isso posto, este estudo tem como objetivo analisar os elementos estruturais, exógenos e endógenos às firmas, que determinam o nível de interação entre universidades e empresas. Dependendo do setor, do tamanho da firma, dos investimentos em P&D e das capacidades de inovação, isto é, dos determinantes estruturais, espera-se identificar os diferentes níveis de interação entre universidades e empresas. Para alcançar esse objetivo, utilizou dados secundários coletados em uma pesquisa *survey*, coordenada pelo NITEC (UFRGS), que abrangeu 1.331 empresas dos mais diversos setores industriais, as quais foram classificadas de acordo com o nível de interação: baixo nível de interação e alto nível de interação. Os principais resultados obtidos indicam que, primeiramente, a intensidade tecnológica setorial não é determinante do nível de interação das empresas com as universidades. Em compensação, os determinantes endógenos, como o tamanho da firma, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação confirmaram-se como variáveis previsoras significantes do nível de interação. Entre os elementos endógenos, as capacidades de inovação se destacam como variáveis com poder explicativo superior aos outros determinantes que já são amplamente investigados na literatura. Já em relação ao desempenho da firma, somente o registro de patentes e o desempenho econômico encontram-se determinados pelo nível de interação. Por fim, essas descobertas em relação aos determinantes do nível de interação e do desempenho da firma comprovam o pressuposto teórico defendido nesse trabalho: o nível tecnológico das empresas é determinante do nível de interação das firmas com as universidades; contudo, são as variáveis internas às firmas, e não as externas, que ditam esse nível.

**PALAVRAS-CHAVE:** interação universidade-empresa; determinantes estruturais; países emergentes.

## ABSTRACT

The university-industry interaction is one of the key tools to stimulate social and economic development of a country. On one side, the possibility of interaction depends, in the first instance, on the offer of scientific and technological knowledge existing in the context of the relationship. On the other hand, to really have interaction, is not enough to just exist a network of science and technology institutions, but it is fundamental to have, above all, the need for interaction by firms. It is precisely the size of the demands of companies by knowledge and technology that will draw the contours of university-industry interaction. That said, this study aims to identify and analyze the structural elements, exogenous and endogenous to firms, that determine the level of interaction between universities and firms. Depending on the sector, firm size, investment in R&D and innovation capabilities, that is, structural determinants, it is expected to identify the different levels of interaction between universities and firms. To achieve this goal, it was used secondary data collected in a survey research coordinated by NITEC (UFRGS), which covered 1,331 companies from various industrial sectors, which were classified according to the level of interaction: low level of interaction and high level of interaction. The main results indicate that, first, the sectoral technological intensity is not determinant of the level of interaction with universities. On the other hand, the endogenous determinants, such as firm size, investment in R&D and innovation capabilities were confirmed as significant predictor variables of the level of interaction. Among the endogenous elements, innovative capabilities stand out as variables with greater explanatory power than other determinants that already are widely investigated in literature. In relation to the firm's performance, only the registration of patents and economic performance are determined by the level of interaction. Finally, these findings about the determinants of the level of interaction and firm performance confirm the theoretical assumption defended in this work: the technological level of the companies is determining of the level of interaction of firms with universities. However, the internal variables of the firms, and not external, are which dictate this level.

**KEY WORDS: university-industry interaction; structural determinants; emerging countries.**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 – Esquema da pesquisa .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 2 – Definição da amostra .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 3 – Resultados das Hipóteses.....</b>	<b>97</b>
<b>Quadro 1 – Classificação das Intensidades Tecnológicas .....</b>	<b>32</b>
<b>Quadro 2 – Síntese dos constructos .....</b>	<b>45</b>
<b>Quadro 3 – Dimensões de análise, variáveis e indicadores da pesquisa .....</b>	<b>51</b>
<b>Quadro 4 – Perfil da Amostra .....</b>	<b>62</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição setorial das empresas na população e na pesquisa .....	49
Tabela 2 – Número de casos por grupo .....	53
Tabela 3 – Teste de KMO e Bartlett .....	58
Tabela 4 – Matriz de Componentes Rotados .....	59
Tabela 5 – Análise de Confiabilidade .....	61
Tabela 6 – Percentual de empresas por modelo de gestão .....	64
Tabela 7 – Percentual de empresas pelo disparo do desenvolvimento .....	65
Tabela 8 – Percentual de empresas pela forma como o desenvolvimento acontece .....	65
Tabela 9 – Percentual de empresas pelo setor de atividade econômica.....	67
Tabela 10 – Percentual de empresas pela intensidade tecnológica (OECD) .....	69
Tabela 11 – Percentual de empresas por porte.....	70
Tabela 12 – Percentual de empresas pelo investimento em P&D .....	72
Tabela 13 – Média da capacidade de desenvolvimento e seus indicadores .....	73
Tabela 14 – Média da capacidade de operação e seus indicadores.....	74
Tabela 15 – Média da capacidade de gestão e seus indicadores.....	74
Tabela 16 – Média da capacidade de transação e seus indicadores.....	75
Tabela 17 – Comparações das médias das capacidades de inovação entre amostras independentes.....	76
Tabela 18 – Percentual de empresas pelo registro de patentes .....	80
Tabela 19 – Percentual de empresas pelo lançamento de novos produtos.....	80
Tabela 20 – Percentual de empresas pelo faturamento dos novos produtos.....	81
Tabela 21 – Desempenho econômico das empresas.....	82
Tabela 22 – Comparações das médias do desenvolvimento econômico entre amostras independentes.....	83
Tabela 23 – Equação 1: resumo do modelo.....	85
Tabela 24 – Equação 1: variáveis na equação de regressão logística .....	86
Tabela 25 – Equação 2: resumo do modelo.....	88
Tabela 26 – Equação 2: variáveis na equação de regressão logística .....	88
Tabela 27 – Equação 3: resumo do modelo.....	91
Tabela 28 – Equação 3: variáveis na equação de regressão logística .....	92
Tabela 29 – Equação 4: alfa de Cronbach, CR e AVE.....	93

<b>Tabela 30 – Equação 4: validade discriminante .....</b>	<b>93</b>
<b>Tabela 31 – Equação 4: variáveis na equação estrutural.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabela 32 – Equação 5: resumo do modelo .....</b>	<b>94</b>
<b>Tabela 33 – Equação 5: variáveis na equação de regressão ordinal .....</b>	<b>95</b>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA .....</b>	<b>20</b>
2.1 CONCEITUAÇÃO E ASPECTOS HISTÓRICOS .....	22
2.2 A RELAÇÃO ENTRE DEMANDA E OFERTA POR C&T .....	24
<b>3 DETERMINANTES ESTRUTURAIS DO NÍVEL DE INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS.....</b>	<b>29</b>
3.1 A INTENSIDADE TECNOLÓGICA COMO DETERMINANTE ESTRUTURAL EXÓGENO DA INTERAÇÃO .....	30
3.2 AS CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS COMO DETERMINANTES ESTRUTURAIS ENDÓGENOS DA INTERAÇÃO .....	34
<b>3.2.1 Tamanho da Firma .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.2 Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&amp;D).....</b>	<b>37</b>
<b>3.2.3 Capacidades de Inovação .....</b>	<b>39</b>
3.3 OS IMPACTOS DA INTERAÇÃO NO DESEMPENHO DA FIRMA .....	43
3.4 ESQUEMA CONCEITUAL DA PESQUISA.....	44
<b>4 MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>47</b>
4.1 AMOSTRA .....	47
4.2 INSTRUMENTO DE PESQUISA .....	49
4.3 DIMENSÕES DE ANÁLISE .....	50
4.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	52
<b>4.4.1 Equações Multivariadas .....</b>	<b>53</b>
4.4.1.1 Equações dos Determinantes Estruturais do Nível de Interação.....	54
4.4.1.2 Equações dos Determinantes do Desempenho da Firma.....	55
<b>4.4.2 Análise Fatorial .....</b>	<b>58</b>
<b>4.4.3 Análise de Confiabilidade.....</b>	<b>61</b>
<b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>62</b>
5.1 PERFIL DA AMOSTRA.....	62
5.2 ANÁLISE DESCRITIVA.....	63
<b>5.2.1 Intensidade Tecnológica .....</b>	<b>66</b>

5.2.2 Tamanho da Firma .....	70
5.2.3 Investimentos em P&D .....	71
5.2.4 Capacidades de Inovação .....	73
5.2.5 Desempenho Inovativo e Econômico .....	79
5.3 ANÁLISE DOS DETERMINANTES .....	84
5.3.1 Determinantes da Interação Universidade-Empresa.....	84
5.3.2 Determinantes do Desempenho Inovativo e Econômico.....	91
5.4 RESULTADOS DAS HIPÓTESES .....	96
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>98</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO A – QUESTIONÁRIO DO PROJETO “CAMINHOS DA INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA GAÚCHA- Edital Fapergs/CNPq - Pronex 08/2009” .....</b>	<b>112</b>
<b>APÊNDICE A – ANÁLISE FATORIAL .....</b>	<b>120</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A interação universidade-empresa (IUE)<sup>1</sup> é tida com uma importante ferramenta para estimular o desenvolvimento social e econômico de um país. Em muitos países, é por intermédio de uma forte relação entre as instituições de ciência e tecnologia (ICTs) e as empresas, sejam elas públicas ou privadas, que se constroem alternativas concretas de agregação de valor e geração de riqueza, isto é, inovação (YOUTIE; SHAPIRA, 2008).

Não é por acaso que, nas últimas três décadas, a interação das universidades, fontes externas de conhecimento, com as empresas, locus principal de aplicação do conhecimento, tenha se estreitado, tornando-se cada vez mais evidente. Obviamente que a interação, de um modo geral, irá depender de duas variáveis-chave: a possibilidade e a necessidade de interação.

De um lado, a possibilidade de interação depende, em primeira instância, da oferta de conhecimento científico e tecnológico existente no contexto da relação. De modo geral, isso pode ser sumarizado pelo nível de ensino e pesquisa realizado por universidades e centros tecnológicos. Em outras palavras, se não houver oferta, não haverá o que ser objeto de interação.

De outro lado – e é aqui que surge o problema fundamental dessa dissertação –, para haver interação de fato, não basta existir uma malha de instituições de C&T, mas é fundamental que haja, acima de tudo, a necessidade de interação por parte das empresas. É justamente o tamanho de suas demandas por conhecimento e tecnologia que irá desenhar os contornos da interação universidade-empresa.

Nesse sentido, apesar da interação entre universidades e empresas ser cada vez mais recorrente, sabe-se que, em alguns setores, a distância entre a ciência e a tecnologia é muito grande. E tal distância depende muito mais da baixa necessidade de demanda das empresas e dos setores do que do nível da capacidade de oferta existente. Ou seja, em um país emergente é possível considerar a oferta científica e tecnológica como sendo dada<sup>2</sup> e focar os esforços de

---

<sup>1</sup> A nomenclatura *interação universidade-empresa*, utilizada neste trabalho, compreende não apenas as relações estabelecidas com universidades especificamente, englobando também os relacionamentos mantidos com institutos de pesquisa, centros tecnológicos e laboratórios de P&D, tanto públicos quanto privados.

<sup>2</sup> Isso pode ser validado pelo nível da pesquisa científica e tecnológica de um país como o Brasil, que, atualmente, já ocupa a 23<sup>a</sup> posição em termos de qualidade da produção acadêmica (NATURE, 2015), mas amarga a 56<sup>o</sup> posição em termos de competitividade, de acordo com IMD (2015), e a 75<sup>o</sup> posição, de acordo com o WEF (2015).



entendimento do fenômeno que determina a interação em variáveis de cunho industrial. Em suma, o foco é a empresa e não a universidade.

Primeiramente, em setores de maior complexidade tecnológica, cujas fronteiras do conhecimento se deslocam praticamente o tempo inteiro, muito mais do que tradicionais relações entre clientes e fornecedores, por exemplo, é a interação universidade-empresa que se destaca como um mecanismo capaz de dinamizar e potencializar as limitações da atividade inovativa das empresas (SEGARRA-BLASCO; ARAUZO-CAROD, 2008). Assim, a interação UE emerge como uma fonte externa de conhecimentos e tecnologias para essas empresas, uma vez que, nas universidades, há um nível de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e de avanço do estado da arte que pode complementar, quando não potencializar e expandir, o conhecimento necessário para as empresas inovarem (DOSI, 1988).

Inversamente, é de se esperar que, em setores maduros, aqueles que possuem tecnologias estabilizadas, de matriz tecnológica dominada e amplamente difundida, a interação universidade-empresa seja menos recorrente. Nesse sentido, os problemas enfrentados por essas empresas são, muito mais, resolvidos internamente, dependendo de suas capacidades, do que externamente, a partir de avanços científicos e tecnológicos realizados em universidades (MAIETTA, 2015). Em países como França e Alemanha, observa-se que somente 8% e 6%, respectivamente, das empresas estabelecidas nesses setores interagem com universidades (ROBIN; SCHUBERT, 2013).

No entanto, se considerarmos o cenário de países emergentes, onde, geralmente, a matriz industrial está concentrada justamente nesses setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica, é toda uma realidade diferente que se revela. Estudos realizados com países latino-americanos (BEKKERS; FREITAS, 2008; ALBUQUERQUE et al., 2015) sugerem que as interações entre universidades e empresas concentram-se nesses setores maduros. Por exemplo, o agronegócio brasileiro, apesar de ter uma participação inferior no produto nacional, apresenta empresas que, relativamente às industriais, interagem muito mais com as universidades (ZAWISLAK; DALMARCO, 2011).

A partir dessas constatações, é possível depreender que, além das diferenças de intensidade tecnológica impostas a cada setor, a maior ou menor interação com universidades irá depender também do nível interno de domínio tecnológico e de negócios de cada empresa. É por isso que empresas líderes de mercado, mesmo em setores maduros, enxergam na interação uma alternativa para suplantar as dificuldades inerentes ao uso de tecnologias já estabilizadas e dominadas e, com isso, conseguem manter um ritmo de desenvolvimento que lhes assegurem ganhos de competitividade.

Sendo assim, a definição de mais ou menos interação irá depender de duas dimensões. A primeira, de cunho exógeno às empresas, é obviamente o próprio setor de atividade e sua inerente intensidade tecnológica. A outra, essa sim uma dimensão endógena às empresas, considera que o nível interno de domínio dessa tecnologia setorial irá depender do tamanho da empresa, dos investimentos em P&D e, em última instância, das capacidades de inovação da firma.

Dependendo do setor, do tamanho da firma, dos investimentos em P&D e das capacidades de inovação, isto é, dos determinantes estruturais, espera-se identificar os diferentes níveis de interação entre universidades e empresas.

Isso posto, o que se questiona aqui é: *como os determinantes estruturais influenciam no nível de interação entre universidades e empresas?* Visando responder a essa questão, o estudo tem como objetivo geral analisar os elementos estruturais, exógenos e endógenos às firmas, que determinam o nível de interação entre universidades e empresas. Na busca por evidências que contemplem esse objetivo e que expliquem também em que medida a interação com universidades impacta no desempenho, seja ele inovativo ou econômico, das firmas, estruturaram-se os seguintes objetivos específicos:

- identificar os determinantes estruturais do nível de interação entre universidades e empresas;
- verificar o impacto dos determinantes estruturais no nível de interação entre universidades e empresas;
- caracterizar como os determinantes estruturais se configuram em empresas com diferentes níveis de interação;
- verificar o impacto da interação com universidades no desempenho das firmas.

Para alcançar esses objetivos, foram utilizados dados secundários coletados em uma pesquisa *survey*. Essa pesquisa foi coordenada pelo Núcleo de Estudos em Inovação (NITEC) e resultou de um consórcio entre quatro universidades (UFRGS, UCS, UNISINOS e PUCRS). O objetivo do projeto era identificar os “Caminhos da Inovação na Indústria Gaúcha”. A coleta dos dados ocorreu no período de fevereiro a maio de 2014 e abrangeu 1.331 empresas dos mais diversos setores industriais do Rio Grande do Sul (RS), as quais foram classificadas de acordo com o nível de interação com universidades: baixo nível e alto nível de interação<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Ao se optar por trabalhar com os níveis de interação, assume-se que a interação entre universidades e empresas ocorre sempre, seja, por exemplo, através da formação de recursos humanos ou, então, através de pesquisas conjuntas de longo prazo. Não se está analisando se há ou não interação, mas, sim, as diferentes intensidades com que esses relacionamentos são estabelecidos.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente e utilizados com o intuito de testar oito diferentes hipóteses propostas, as quais se referem à relação entre os níveis de interação e as dimensões estruturais exógena (caracterizada pela intensidade tecnológica do setor) e endógena (relativas ao tamanho da firma, aos investimentos em P&D e às capacidades de inovação), além do desempenho das firmas.

Em especial, destaca-se que as capacidades de inovação são acrescentadas aos demais determinantes, visto que elas buscam ir além da questão puramente tecnológica da inovação. Isto é, a partir do seu entendimento intenta-se capturar os fenômenos da inovação organizacional e transacional que indicadores como, por exemplo, de gastos em P&D não conseguem contemplar e que, conseqüentemente, muitas vezes limitam o entendimento dos níveis de interação entre universidades e empresas.

Ressalta-se também que o presente estudo busca ir além da simples discussão do porquê as interações em países emergentes são tão escassas e por que os níveis de interação nesses países são dicotômicos em relação aos dos países desenvolvidos. Ao focar os seus esforços de entendimento em variáveis de cunho industrial que determinam a interação, visa-se suprir uma lacuna teórica existente na literatura, já que a maioria dos estudos que abordam a respectiva temática investiga a perspectiva da universidade sobre a interação.

Assim, ao identificar os determinantes estruturais, exógenos e endógenos às firmas, do nível de interação entre universidades e empresas, objetiva-se ter claramente definido qual é o nível tecnológico das empresas pouco interativas e das mais interativas. O que, por consequência, pode auxiliar na fundamentação de políticas industriais que visem aumentar o nível das demandas científicas e tecnológicas apresentadas pelas empresas.

Este trabalho está organizado em seis capítulos, nos quais são expostos os principais constructos compreendidos no referencial analítico dessa pesquisa. Após essa introdução, o capítulo 2 discute os conceitos e os aspectos históricos da interação UE, além da relação entre demanda e oferta por C&T. Em seguida, no capítulo 3, é discutido especificamente o nível tecnológico das empresas no que compete aos seus determinantes exógenos e endógenos. Questões relativas à intensidade tecnológica dos setores industriais, ao tamanho das firmas, aos investimentos em P&D, às capacidades de inovação e ao desempenho inovativo e econômico são abordadas.

No capítulo de método, são apresentadas, primeiramente, a definição da amostra e a estruturação do instrumento de pesquisa de acordo com as etapas do projeto “Caminhos da Inovação na Indústria Gaúcha”. Posteriormente, são definidas as dimensões de análise e as técnicas utilizadas na análise dos dados. O capítulo 5 discute os resultados. O perfil da

amostra é descrito brevemente. Na análise descritiva são caracterizados como os determinantes estruturais se configuram em empresas com diferentes níveis de interação. Já na análise dos determinantes, busca-se verificar o impacto dos determinantes estruturais no nível de interação entre universidades e empresas e também como os diferentes níveis de interação impactam no desempenho das firmas. Por fim, no último capítulo, é apresentada uma visão geral sobre o estudo e as conclusões mais significativas decorrentes das análises empreendidas.

## 2 INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

A preocupação pelo desenvolvimento científico e tecnológico e a sua relação com o desenvolvimento social e econômico parece ter sido aceita de modo amplo e irrestrito, independente de localidades, regiões e países (YOUTIE; SHAPIRA, 2008). Inúmeras são as formas de se abordar a necessidade de interligar conhecimento e desenvolvimento, isto é, geração de riqueza. Sabe-se que os saltos de novidade gerados, tanto a partir do ponto de vista microeconômico como macroeconômico, advém da transformação do conhecimento, cada vez mais complexo e de cunho científico, em aplicações tecnológicas, sejam esses produtos manufaturados ou, então, até mesmo produtos de cunho social.

De certa forma, atualmente a relação entre conhecimento e desenvolvimento tem atingindo níveis de complexidade, seja por conta do próprio avanço da ciência ou por conta dos desafios enfrentados pelas empresas, setores e países, nunca antes observados. Esperar que, em alguns casos, especialmente naqueles com maior complexidade científica e tecnológica, a inovação possa advir pura e exclusivamente do esforço individual interno e próprio de uma empresa ou do seu departamento de P&D é praticamente impossível.

Assim, como a inovação exige conhecimento, e muitas empresas não conseguem dominar toda a complexidade envolvida na tecnologia e seu processo de mudança, elas acabam impossibilitadas de realizarem, dentro dos seus próprios limites, os processos de desenvolvimento e, por consequência, de inovação (FRITSCH; LUKAS, 2001).

Não é por acaso que, nas últimas três décadas, a interação das fontes externas de conhecimento, concentradas em sua grande maioria nas instituições de ciência e tecnologia, e o locus de aplicação principal desse conhecimento para a geração de riqueza econômica, as empresas, tenham sido estreitadas, tornando-se cada vez mais evidentes. Não que a interação entre as universidades e as empresas não acontecesse antes, apenas essas relações eram mais eventuais e aconteciam de maneira informal.

Nesse sentido, na medida em que essas relações passaram a ser mais necessárias por conta dos desafios do desenvolvimento, criou-se todo um conjunto de mecanismos em torno da interação entre ICTs e empresas, comumente chamada de *interação universidade-empresa* e, para fins desse trabalho, genericamente denominada de IUE. Diferentes abordagens e enfoques são dados a esse tema na literatura, estendendo-se a autores seminais como, por exemplo: Sábato e Botana (1975), que apresentam o modelo do Triângulo de Sábato; Etzkowitz e Leydesdorff (2000), que propõem o modelo da Hélice Tripla; Clark (2004), que

expõe o conceito de universidade empreendedora; entre outros que exploram a interação UE principalmente dentro da perspectiva dos sistemas nacionais de inovação (EOM; LEE, 2010; MAZZOLENI; NELSON, 2007).

Essas diferentes perspectivas de análise apontam as universidades como instituições que pesquisam, formam recursos humanos, geram e difundem conhecimento. Mas que também, concomitantemente aos processos típicos de funcionamento da atividade universitária (ensino e pesquisa), relacionam-se com a sociedade de um modo geral, principalmente com as empresas, promovendo o desenvolvimento regional, econômico e social através da geração de riqueza (ALTMANN; EBERSBERGER, 2013; MOWERY; SAMPAT, 2005).

Contudo, apesar da interação entre universidades e empresas ser cada vez mais recorrente, sabe-se que, em alguns setores, a distância existente entre a ciência e a tecnologia é muito grande. Diversas empresas não procuram as universidades por terem os seus problemas resolvidos em sua esfera interna, isto é, dentro da sua própria rotina. Da mesma forma, muitas universidades não interagem com empresas dado o nível da pesquisa científica e tecnológica empreendida e que não contempla as necessidades de caráter mais básico das empresas. Isso é bem verdade em setores já maduros, mas obviamente se dissipa quanto mais novidade estiver envolvida nas soluções das empresas, quanto mais complexidade técnica caracterizar o setor.

A partir disso, as diferenças entre empresas, setores e universidades deixam evidente que o que está por trás do conceito de interação universidade-empresa é justamente o nível tecnológico das empresas e o nível tecnológico das universidades. Isto é, a estrutura industrial, de C&T e institucional de cada contexto que geram diferentes padrões de demandas e ofertas por C&T (EOM; LEE, 2010).

Assim, emergem algumas questões: é a interação UE o caminho para o desenvolvimento? Ou é por conta do nível de desenvolvimento que há um maior nível de interação entre universidades e empresas? Como demandas e ofertas se relacionam com o nível tecnológico das empresas e das universidades? Para responder a essas questões, na próxima seção, são retomados os conceitos da interação UE e os seus aspectos históricos para, em seguida, ser discutida a relação específica entre demanda e oferta por C&T.

## 2.1 CONCEITUAÇÃO E ASPECTOS HISTÓRICOS

Diferentes abordagens sobre a interação universidade-empresa são encontradas, especialmente, na literatura referente à economia da Tecnologia. Essas diferentes abordagens carregam, em sua essência, a incapacidade das empresas de resolverem os seus problemas de forma autônoma, ainda mais quando na fronteira do conhecimento, fazendo com que elas necessitem expandir os seus limites internos. Do padrão de inovação fechado, baseado no departamento de P&D, discute-se hoje um padrão de inovação mais interativo e sistêmico, isto é, aberto.

A *open innovation*, de Chesbrough (2006), tem como objetivo sintetizar as diferentes formas de interação entre as empresas e as fontes externas de conhecimento. Contudo, o interesse desse trabalho é especificamente pela interação estabelecida entre universidades e empresas. Por esse tipo de interação, entende-se a relação existente entre o gerador do conhecimento – a universidade – e o usuário desse conhecimento – as empresas. É através dessa relação e da transformação e aplicação do conhecimento científico em tecnologias, que a interação materializa o seu objetivo maior, o de contribuir para o desenvolvimento econômico e social.

No entanto, apesar do conceito de *open innovation* ter se difundido apenas na última década, as discussões sobre interação UE já se iniciaram em 1970. E, mais do que isso, as interações, de caráter eventual e informal, entre universidades e empresas já ocorriam desde o início do século 20. Na primeira metade desse século, um dos principais fatores que propiciaram a aproximação entre universidades e empresas refere-se à institucionalização das disciplinas ligadas às áreas da engenharia e das ciências aplicadas nas universidades americanas (ROSENBERG; NELSON, 1994).

Áreas como, por exemplo, das engenharias química, elétrica e aeronáutica foram criadas dentro das universidades, dando origem a um novo contexto de interações entre a academia e a indústria. A institucionalização dessas disciplinas deu às instituições de C&T uma orientação mais prática, principalmente se comparadas as universidades americanas em relação às europeias (MAZZOLENI; NELSON, 2007).

Além disso, nos países desenvolvidos, a busca por novas fontes de financiamento por parte das universidades é outro elemento que justifica essa conexão, dada a significativa redução dos investimentos públicos nas atividades acadêmicas, especialmente a partir de 1980 (LEE, 1996; COHEN et al., 1998; MOWERY; SAMPAT, 2005). Para Mowery e Rosenberg

(2005), o papel central do governo federal, principalmente no pós-guerra em países como os Estados Unidos, foi suplementado pela crescente parcela de financiamento oriunda das indústrias, passando estas a tornarem-se importantes financiadoras da pesquisa acadêmica.

Foi possível observar, dessa forma, uma mudança na trajetória histórica das universidades, as quais passaram a interagir com as empresas motivadas por duas razões principais: (i) possibilidade de acessar recursos relevantes para as suas atividades de pesquisa através de fundos adicionais, equipamentos e suportes para estudantes; (ii) possibilidade de obter novas ideias para projetos de pesquisa (D'ESTE; PATEL, 2007; LEE, 2000).

No entanto, embora a interação universidade-empresa já fosse recorrente ao longo do século 20 nos países desenvolvidos, nos países hoje considerados emergentes ela ainda era rarefeita. Diversas foram as políticas institucionalizadas, a partir da década de 1990, em países latino-americanos, com o objetivo de fomentar a interação entre universidades e empresas.

Ademais, como esses países eram caracterizados por uma matriz industrial relativamente atrasada em relação aos países mais desenvolvidos, e vendo que nesses a interação UE era um importante dinamizador da inovação e do desenvolvimento, muitos países emergentes acreditavam que estimulando a interação institucionalmente seria uma forma de realizar o seu *catch-up*. Mas, ao contrário do esperado, as políticas públicas criadas não surtiram efeitos tão concretos, não sendo possível observar contribuições significantes da academia para a criação e a difusão do conhecimento no setor industrial (DUTRÉNIT; ARZA, 2015).

Assim, a trajetória da interação universidade-empresa em países emergentes foi, basicamente, caracterizada por dois elementos: primeiramente, a tardia criação das universidades, as quais só foram concebidas na primeira metade do século 20; e, em segundo lugar, mas não menos importante, a institucionalização de políticas que visavam estimular a interação sem nem mesmo analisar se essa se fazia necessária para um tipo de empresa que era caracteristicamente de baixo nível tecnológico.

Como resultado disso, o que se observa até hoje, na América Latina, é um contexto marcado pela fraca interação entre universidades e empresas. As universidades, embora busquem se aproximar da sociedade, em especial das empresas, continuam desconectadas dos sistemas nos quais estão inseridas (DUTRÉNIT et al., 2010; FERNANDES et al., 2010).

Portanto, os aspectos históricos que caracterizam a interação entre universidades e empresas em países desenvolvidos e emergentes são, em termos de estrutura e conjuntura,



diferentes. Como consequência, apesar do conceito de interação ser o mesmo nos diferentes contextos, ela assume definições diferentes de acordo com os países.

Nos países desenvolvidos, a interação entre universidades e empresas visa promover o desenvolvimento econômico e social através da aplicação do conhecimento científico e tecnológico de fronteira. Nesse contexto, é a função de pesquisa tanto quanto a de ensino das universidades que são valorizadas pelas empresas. Já nos países emergentes, a interação é utilizada como um mecanismo de política pública que visa induzir as empresas a interagirem com as universidades. Assim, a interação centra-se em atividades menos qualificadas, como a formação de recursos humanos. Isto é, a função de ensino se destaca em detrimento da função de pesquisa.

Essas diferenças encontram-se além do que os fatos históricos informam. Elas têm, nas suas origens, relações distintas entre a demanda e a oferta por C&T, isto é, entre o gerador e o usuário do conhecimento.

## 2.2 A RELAÇÃO ENTRE DEMANDA E OFERTA POR C&T

A relação entre demanda e oferta por C&T origina-se na ideia de que a interação entre universidades e empresas nada mais é do que uma relação entre o gerador do conhecimento – a universidade – e o usuário desse conhecimento – as empresas. Contudo, essa relação assume diferentes características na medida em que o nível tecnológico das empresas e o nível tecnológico das universidades variam.

Enquanto em alguns contextos essa relação ocorre de maneira quase natural, em outros as distâncias entre os dois níveis tecnológicos impedem que a interação se difunda entre os setores e as firmas. Pode-se auferir, assim, que não haverá interação se a oferta de C&T for de nível muito diferente das demandas das empresas. Da mesma forma, se as demandas forem distantes das ofertas, também não haverá interação. Ou, caso haja, será de menor intensidade e menos qualificada.

Se analisada, especificamente, a relação entre demanda e oferta, observa-se que há nítidas diferenças em termos do nível tecnológico das empresas que interagem com universidades em países desenvolvidos e emergentes, o que acaba se refletindo em demandas distintas.

Nos países desenvolvidos, as interações entre universidades e empresas são mais frequentes e difusas em setores de alta ou média-alta intensidade (COHEN; NELSON; WALSH, 2002). Entre os inúmeros casos bem-sucedidos de interação destacam-se, especialmente, aqueles na indústria farmacêutica, química, aeronáutica e de computadores (KLEVORICK et al., 1995). A indústria farmacêutica, em todos os estudos, é apontada como a que atribui maior valor às pesquisas empreendidas pelas universidades, especialmente aquelas realizadas nas áreas das ciências básicas. Já as indústrias química, aeronáutica e de computadores sempre tiveram suas atividades de P&D ligadas às ciências aplicadas, principalmente às engenharias.

Já nos países emergentes, os setores que mais se destacam por interagir com as universidades compreendem o setor de alimentos, couro e calçados, têxtil, móveis, papel e celulose, metais básicos, produtos químicos, veículos automotores, máquinas e equipamentos, e petróleo e óleo (ALBUQUERQUE et al., 2015; FREITAS; MARQUES; SILVA, 2013). Desses, apenas os setores de produtos químicos, veículos automotores e máquinas e equipamentos são setores de alta ou média-alta intensidade tecnológica. Todos os demais se enquadram em setores maduros, isto é, setores de baixa ou média-baixa intensidade. Esses investem menos em atividades de P&D e, conseqüentemente, introduzem inovações no mercado em um ritmo mais lento dada a estabilidade e a maturidade tecnológica.

Especificamente os setores de alta e média-alta intensidade tecnológica, como no caso do setor farmacêutico brasileiro, pode-se verificar que, apesar de ser um dos mais representativos dentro da matriz de empresas pesquisadas por Albuquerque et al. (2015), esse setor não concentra a maior parte das interações estabelecidas com universidades. O mesmo cenário pode ser observado no setor de equipamentos médicos e hospitalares, que, na Argentina, também não apresenta relações significativas com universidades.

A razão para o distanciamento entre a academia e os setores intensivos em tecnologia está atrelada ao fato de que, na grande maioria, eles são dominados por multinacionais, as quais concentram as suas atividades de P&D nos seus países de origem (ou desenvolvidos). Assim, as subsidiárias realizam poucos esforços inovativos, apenas no sentido de adaptarem produtos e processos de acordo com as restrições e demandas locais (ALBUQUERQUE et al., 2015; FREEMAN; SOETE, 2008).

Esse cenário contrastante em termos de setores industriais que mais se destacam por interagir com as universidades nos diferentes contextos reflete-se em demandas igualmente distintas. Nos países desenvolvidos, as interações entre universidades e empresas são mais qualificadas na medida em que são direcionadas para atividades de pesquisa conjunta que

visam benefícios em inovação. Logo, a interação é caracterizada por uma transferência bidirecional de conhecimentos e informações entre universidades e empresas. Isto é, na mesma medida em que as firmas buscam acessar o conhecimento gerado pelas universidades para desenvolverem novos produtos e processos, as universidades precisam ter acesso aos problemas técnicos enfrentados pela indústria, sendo que esses darão origem às novas questões de pesquisa (MEYER-KRAHMER; SCHMOCH, 1998).

Enquanto isso, nos países emergentes, as interações entre universidades e empresas concentram-se em atividades de consultoria, testes de materiais e treinamentos, não havendo uma troca intensiva e bilateral de conhecimentos entre os dois atores (AROCENA; SUTZ, 2001; FERNANDES et al., 2010). Na América Latina, especificamente, as interações objetivam, basicamente, solucionar problemas técnicos, e as atividades de pesquisa alinham-se com as necessidades das empresas (DALMARCO, 2012).

Nesse sentido, as empresas relativizam mais os benefícios de curto-prazo em detrimento daqueles direcionados para as atividades inovativas. Essa característica, em termos de demanda de C&T, é consonante com a orientação das empresas latino-americanas para a produtividade e qualidade mais do que para a inovação (DUTRÉNIT; ARZA, 2010; FUENTES; DUTRÉNIT, 2012; TORRES et al., 2011).

Pinho e Fernandes (2015) corroboram essas constatações ao propor que as demandas das empresas para as universidades, em países latino-americanos, possuem pouca relação com inovação, sendo a interação apenas utilizada como um mecanismo para adaptação e realização de melhorias incrementais em produtos e processos de acordo com as condições locais. A justificativa para esse contexto consiste em alegar que, nesses países, são poucas as empresas focadas em estratégias de concorrência e geração de conhecimento interno, sendo que as interações estabelecidas concentram-se na formação de recursos humanos e de estudantes (CHAVES et al., 2015).

Assim, nos países desenvolvidos, a interação entre universidades e empresas está relacionada diretamente ao nível tecnológico das empresas. A maior concentração de setores intensivos em tecnologia, os quais apresentam demandas, em termos de conhecimentos e tecnologias, de maior complexidade, acaba traduzindo-se em maiores níveis de interação, bem como em relações direcionadas para atividades de pesquisa.

A interação, nesses países, passa, necessariamente, pela existência de uma matriz industrial constituída por um conjunto de setores de maior intensidade tecnológica que exigem a interação dada a sua complexidade e, também, pela presença de empresas que são líderes nos setores em que atuam, independente da intensidade, e que fazem da interação uma

vantagem competitiva. Logo, a interação faz parte da rotina das empresas nesses países tanto pelo fato dos setores intensivos em tecnologia serem mais presentes, como também pelo comportamento que essas empresas apresentam na medida em que são mais focadas em estratégias de inovação.

Em sentido oposto, nos países emergentes, a interação com as universidades não é uma rotina natural, dado o baixo nível tecnológico das empresas que compõem a matriz industrial desses países. A predominância majoritária de setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica na matriz das atividades econômicas reflete-se em demandas que estão aquém da pesquisa empreendida nas universidades. As principais demandas dessas empresas estão relacionadas à formação de recursos humanos ou, quando muito, às atividades de pesquisa direcionadas para a solução de problemas de produção. Nessa perspectiva, a função de ensino, entendida como a função primária das universidades, destaca-se em detrimento das funções de pesquisa e extensão.

Isto é, há um desequilíbrio entre as demandas das empresas, especialmente das empresas de países latino-americanos, e a oferta de conhecimento científico e tecnológico das instituições de C&T. Esse descompasso é objeto de diversas políticas públicas, as quais procuram estimular a interação gerando mais oferta e não, necessariamente, elevando o nível tecnológico das empresas, o que, por consequência, qualificaria as demandas apresentadas por elas.

\* \* \*

Embora exista interação tanto em países desenvolvidos quanto em emergentes, as características específicas das demandas e das ofertas científicas e tecnológicas de cada um dos contextos diferem nitidamente. Assim, essas diferenças estão diretamente relacionadas com a matriz industrial e o inerente nível tecnológico das empresas que compõem cada um dos países.

Em suma, no sistema americano, segundo o estudo de Cohen, Nelson e Walsh (2002), as interações são mais frequentes e difusas em setores de alta ou média-alta intensidade, não havendo nenhum setor pouco intensivo em tecnologia que se destaque entre os que mais interagem com as universidades. Como os setores intensivos em tecnologia são dependentes de relações externas, visto que, por estarem na fronteira do conhecimento, buscam soluções de maior complexidade, já era de se esperar que as interações com as universidades fossem quase mandatórias para esses tipos de empresas se elas quisessem ser competitivas.

No entanto, setores estabilizados, de matriz tecnológica dominada e difundida, têm os seus problemas resolvidos em uma esfera interna à firma, dependendo de suas capacidades. Logo, o cenário dos países latino-americanos contraria as expectativas na medida em que as interações concentram-se em setores de baixa ou média-baixa intensidade tecnológica, conforme as conclusões de Albuquerque et al. (2015).

Dito isso, é possível concluir que as lógicas e as características da interação em países desenvolvidos e em países emergentes não são distintas pela existência de um quadro institucional deficitário ou, então, pela ausência de oferta de C&T, como poderia sugerir se analisada apenas a trajetória histórica da interação nesses países. Esse contexto é reflexo de um elemento central: o nível tecnológico das empresas que se refletem em demandas por C&T muito distantes das ofertas de conhecimento científico e tecnológico das universidades.

A partir desse entendimento, no próximo capítulo, considera-se as ofertas de C&T como sendo dadas<sup>4</sup> e as demandas como sendo variáveis.

Já em relação às demandas, as quais nitidamente variam entre contextos, questiona-se: se as demandas são reflexo do nível tecnológico das empresas, quais são os elementos que determinam esse nível especificamente? Já se sabe que o setor de atividade econômica é um desses elementos, mas como ele se relaciona especificamente com o nível tecnológico das empresas? Há outros elementos que determinam o nível tecnológico das empresas e, por consequência, as demandas por C&T apresentadas por elas?

---

<sup>4</sup> Optou-se por considerar as ofertas como dadas, pois, como já referido anteriormente, o que se observa é que geralmente as pesquisas empreendidas nas universidades, nesses países, até encontram-se em níveis superiores aos das demandas das empresas, não sendo, por isso, e ao contrário do que muitos sugerem, um fator crítico para a interação.

### 3 DETERMINANTES ESTRUTURAIS DO NÍVEL DE INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS

As diferenças em termos de demandas e ofertas por C&T são reflexo do nível tecnológico das empresas e das universidades. Contudo, ao considerar as ofertas por C&T como dadas, esse capítulo se propõe justamente a discutir como o nível tecnológico das empresas impacta no nível de interação delas com as universidades. Para isso, faz-se necessário analisar quais são os determinantes estruturais do nível de interação.

Nesse sentido, este trabalho não se propõe a discutir as características da interação em si, nem mesmo os diferentes tipos, canais, benefícios, dificuldades, riscos e mecanismos que caracterizam essas relações<sup>5</sup>. O interesse desta pesquisa é exclusivamente pelos determinantes estruturais do nível de interação.

Para compreender os determinantes estruturais, são utilizadas duas perspectivas de análise: uma exógena e a outra endógena à firma. No âmbito dos determinantes exógenos, será analisada a intensidade tecnológica dos diferentes setores industriais. Na dimensão endógena, o tamanho, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação das firmas são objeto de análise.

O pressuposto desta pesquisa é que, a partir da intensidade tecnológica dos setores, entende-se as interações em setores *high-tech* que buscam o avanço tecnológico de fronteira. Já a partir de variáveis como o tamanho, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação, compreendem-se as interações estabelecidas por firmas que, mesmo em setores estáveis, desejam avançar tecnologicamente e serem líderes nos mercados em que atuam.

Dito isso, espera-se que a partir desses quatro determinantes possa-se compreender as diferenças em termos do nível de interação entre universidades e empresas. Isto é, em função dos determinantes estruturais, sejam eles exógenos e/ou endógenos, é que as empresas direcionam as suas interações com as universidades.

---

<sup>5</sup> Para citar alguns dos estudos que exploram as características da interação UE em si: Arvanitis, Kubli e Woerter (2008), Baba, Shichijo e Sedita (2009), Bekkers e Freitas (2008), Cohen, Nelson e Walsh (2002), Dalmarco et al. (2015), Feller, Ailes e Roessner (2002), Fuentes e Dutrénit (2012), Kafouros et al. (2015), Leten, Landoni e Looy (2014), Meda, Piga e Siegel (2005), Perkmann e Walsh (2007), entre outros.

### 3.1 A INTENSIDADE TECNOLÓGICA COMO DETERMINANTE ESTRUTURAL EXÓGENO DA INTERAÇÃO

A concepção tradicional da interação universidade-empresa originou-se, principalmente, em estudos realizados em países desenvolvidos que objetivavam analisar quais eram os determinantes dessa relação. Como exemplo, observa-se as pesquisas empreendidas por Cohen, Nelson e Walsh (2002), Klevorick et al. (1995), Laursen e Salter (2004) e Santoro e Chakrabarti (2002), as quais consideram, majoritariamente, dentro das suas dimensões, a intensidade tecnológica dos diferentes setores industriais<sup>6</sup>.

A institucionalização desse fator como determinante da interação justifica-se no entendimento de que é a própria fronteira do conhecimento científico e tecnológico que gera a necessidade ou não das firmas se atualizarem. Logo, quanto mais próximo da fronteira estiver um determinado setor, as necessidades de mudança impostas às firmas, assim como a complexidade técnica inerente às atividades de inovação, serão superiores. Esse cenário de complexidade tecnológica e a necessidade de inovar constantemente faz com que as empresas sejam compelidas a buscar fontes externas de conhecimento, especialmente nas universidades, e, com isso, conseguir acompanhar ou ultrapassar a fronteira do seu próprio setor. Em sua essência, as diferenças existentes entre os setores de alta e média-alta intensidade e os de baixa e média-baixa intensidade tecnológica seriam determinantes para a maior ou menor interação, respectivamente.

Os setores de atividade econômica são caracterizados por atividades de inovação distintas e diferentes bases de conhecimento. Essas diferenças refletem-se em ritmos distintos de introduções de inovações no mercado, como também em tipos de inovações introduzidas e em diferentes fontes externas de conhecimento utilizadas (PAVITT, 1984; SEGARRA-BLASCO; ARAUZO-CAROD, 2008).

A partir dessas diferenças, verifica-se que a intensidade tecnológica dos setores é apontada como um dos elementos determinantes da interação das empresas com fontes de conhecimento. Nesse sentido, Bayonda, García-Marco e Huerta (2001) afirmam que as firmas

---

<sup>6</sup> Para fins dessa seção, consideram-se os níveis de intensidade tecnológica propostos pela OECD (2011), sendo que foram priorizadas as referências bibliográficas que utilizam essa mesma classificação como base para as suas análises. Ademais, destaca-se que, de acordo com a OECD (2011), os diferentes setores industriais são classificados em quatro níveis de intensidade: alta intensidade tecnológica, média-alta intensidade tecnológica, média-baixa intensidade tecnológica e baixa intensidade tecnológica. Quando referidos os setores *high-tech*, consideram-se os setores de alta e média-alta intensidade, enquanto os setores *low-tech* agregam os setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica.

que interagem com fontes externas, independentemente da fonte externa, são concentradas em setores de maior complexidade tecnológica.

Em relação à interação com universidades em específico, Miotti e Sachwald (2003) analisam que 22,1% das empresas de setores de maior complexidade tecnológica da França interagem com universidades. Já na amostra como um todo, esse percentual se reduz a 13,3% de acordo com a pesquisa realizada pelo autor.

Robin e Schubert (2013) e Segarra-Blasco e Arauzo-Carod (2008) corroboram com esses resultados em pesquisas mais recentes. Os autores puderam verificar que mais de 31% da indústria *high-tech* de países como a Alemanha, Espanha e França interagem com as universidades, sendo que essa taxa de cooperação é superior à observada nas relações estabelecidas com clientes e fornecedores

Assim, por estar geralmente na fronteira do conhecimento, aquilo que talvez seja complexo para as empresas de setores *high-tech*, dado o nível de conhecimento científico e tecnológico incorporado em seus produtos e processos, para as universidades, devido ao seu tipo de atividade, é menos complexo. Isto é, a fronteira em termos de tecnologia e conhecimento das universidades encontra-se além dos limites das firmas.

A exemplo de um setor de alta intensidade tecnológica, observa-se o setor farmacêutico. Reconhecido por relativizar não apenas a pesquisa aplicada realizada nas universidades, mas também a pesquisa básica de áreas como a biologia, o setor farmacêutico possui um modelo linear de desenvolvimento de inovações (COHEN; NELSON; WLASH, 2002). A importância das universidades para o setor farmacêutico se comprova no fato dos executivos dessas empresas afirmarem que mais de 25% dos novos medicamentos só puderam ser desenvolvidos mediante a cooperação com universidades (ROSENBERG; NELSON, 1994).

Setores como o de componentes eletrônicos, de semicondutores, da indústria química e aeronáutica, de acordo com Klevorick et al. (1995), também atribuem grande importância à pesquisa acadêmica e são diretamente influenciados pelos avanços tecnológicos realizados nas universidades. Na indústria aeronáutica e de veículos automotores, por exemplo, mais de 55% das firmas afirmam que as universidades as auxiliam nos processos de inovação (KLEVORICK et al., 1995).

Inversamente, os setores de baixa ou média-baixa intensidade tecnológica investem menos em P&D e, independentemente de não disporem internamente de plenas condições para o desenvolvimento de inovações, essas empresas não buscam interagir com universidades. Como retrato desse cenário, observa-se que somente 9,8% das empresas



espanholas, 8% das francesas e 6% das alemãs de setores *low-tech* interagem com as universidades (ROBIN; SCHUBERT, 2013; SEGARRA-BLASCO; ARAUZO-CAROD, 2008).

Isso se deve ao fato de que, mesmo antes de saberem se possuem condições ou não, essas empresas não desenvolvem novos produtos, processos e tecnologias frente à estabilidade, à maturidade e ao ritmo de desenvolvimento desses setores. Por exemplo, empresas do setor têxtil introduzem novos produtos no mercado em um ritmo inferior a três vezes a cada triênio. Em contrapartida, firmas da indústria química desenvolvem inovações de produto mais de três vezes ao ano (JOSEPH, ABRAHAM, 2009).

O Quadro 1 expõe a classificação dos setores de acordo com os níveis de intensidade tecnológica propostos pela OECD (2011). Setores de alta intensidade tecnológica investem mais de 7% do seu faturamento em atividades de P&D. Setores de média-alta intensidade tecnológica investem de 2,5% a 7% do seu faturamento em P&D. Já os setores de média-baixa intensidade investem de 1% a 2,5%, enquanto os de baixa intensidade investem menos de 1% em P&D.

**Quadro 1 – Classificação das Intensidades Tecnológicas**

<b>Intensidade Tecnológica</b>	<b>Setores Industriais</b>
<b>Alta</b>	Aeroespacial, computadores, equipamentos de escritório, farmacêuticas, equipamentos médicos, eletrônicos e telecomunicações.
<b>Média-alta</b>	Veículos automotores, máquinas elétricas, química, outros equipamentos de transporte, máquinas e equipamentos.
<b>Média-baixa</b>	Produtos de borracha e plástico, embarcações, produtos minerais não metálicos, metais básicos e fabricação de produtos de metais, refino de petróleo.
<b>Baixa</b>	Madeira e móveis, produtos de papel, papel e celulose, alimentos, bebidas, tabaco, têxteis e roupas, calçados.

**Fonte:** OECD (2011).

Nesse sentido, o que se observa é que a interação universidade-empresa é concentrada em setores intensivos em tecnologia (COHEN; NELSON; WALSH, 2002). Nesses setores, as fronteiras do conhecimento se deslocam em ritmo contínuo, impondo a grande parte das firmas investimentos superiores em atividades de P&D para acompanhar e, se possível, explorar novas oportunidades decorrentes dos avanços científicos no estado da arte. A principal razão que motiva essas empresas a buscarem as universidades é, primeiramente, a

falta de competência (relativa) na fronteira, mas também, a falta de tempo para construir, por forças próprias, essas competências necessárias.

Já a estabilidade e a maturidade das tecnologias dos setores *low-tech*, as quais são utilizadas de forma recorrente ao longo do tempo, sendo objeto apenas de melhorias contínuas, faz com que atividades de inovação não se façam tão necessárias. Essas empresas focam as suas capacidades em produção e em gestão, sendo que a aparente ausência da necessidade de inovar no desenvolvimento de novos produtos implica em baixos níveis de interação com universidades, como também em relações que, quando estabelecidas, objetivam meramente a resolução de problemas de rotina (SEGARRA-BLASCO; ARAUZO-CAROD, 2008).

Portanto, quanto mais intensivo em tecnologia for o setor, maior será a velocidade de introdução de inovações e maior será a probabilidade das firmas não disporem internamente de plenas condições para desenvolver novos produtos, processos e tecnologias. Nesse cenário, as universidades emergem como um ator central. Em consonância com essa perspectiva, propõem-se que:

***H<sub>1a</sub>: A intensidade tecnológica, a partir da classificação setorial da OECD, é uma variável determinante do nível de interação da firma com a universidade.***

***H<sub>1b</sub>: Empresas de maior intensidade tecnológica, de acordo com a classificação da OECD, apresentam maiores níveis de interação com universidades.***

Contudo, as interações entre empresas de setores de alta intensidade tecnológica e universidades são mais rarefeitas no contexto dos países emergentes. Primeiro porque esses setores são dominados, em grande parte, por multinacionais que realizam suas atividades de P&D nos países de origem, deixando, para suas filiais naqueles países, atividades com maior foco produtivo. E, em segundo lugar, pela pequena concentração desses setores na configuração econômica da indústria e dos serviços, sendo que são os setores menos intensivos tecnologicamente que se destacam entre os que mais interagem com as universidades em termos absolutos (BEKKERS; FREITAS, 2008).

\* \* \*

Por conseguinte, mesmo que os setores de alta intensidade tecnológica exemplificados acima sejam os que mais se destacam por interagir com universidades, há diversas controvérsias a respeito da influência desses determinantes, especialmente em países nos

quais os níveis de interação são distintos se comparados aos países desenvolvidos (EOM; LEE, 2010; TORRES et al., 2011; ALBUQUERQUE et al., 2015).

Assim, a intensidade tecnológica dos setores não é um determinante *per se* da cooperação entre universidades e empresas, pois há outras variáveis que influenciam no nível de interação. Essa perspectiva tradicional sobre os determinantes da interação não explica constatações claras sobre os países emergentes, como, por exemplo, a presença majoritária de empresas *low-tech* na matriz de interações.

Reproduzir as formas pelas quais se analisa e se entende a interação universidade-empresa em países desenvolvidos pode ser um equívoco quando analisados outros contextos marcados por diferentes padrões de interação (MAZZOLENI; NELSON, 2007). A exemplo disso, analisam-se diversas políticas públicas de fomento à interação, em países latino-americanos, que buscam aproximar universidades e empresas de setores intensivos tecnologicamente. A interação, nesse caso, se dá por indução, e não pela existência de uma real demanda oriunda do nível tecnológico dessas empresas.

Assim, apesar de haver uma classificação dos níveis tecnológicos para a indústria, esses níveis são amplamente questionáveis em países emergentes (FURTADO; CARVALHO, 2005). Por mais que um setor seja de alta intensidade tecnológica, isso não implica que as empresas pertencentes a ele se comportem dessa maneira. Logo, as interações entre universidades e empresas não podem ser explicadas apenas pela intensidade tecnológica, mas sim, também, pelos elementos endógenos à firma, como o tamanho, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação.

Propõe-se, dessa forma, que independentemente do setor e da intensidade, o que dirige a interação, em última instância, são os elementos endógenos às firmas, os quais geram a necessidade de interação. Necessário, por conta do tipo de setor e intensidade, como exposto anteriormente, mas principalmente por causa do nível de atividades de inovação desenvolvidas internamente.

### 3.2 AS CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS COMO DETERMINANTES ESTRUTURAIS ENDÓGENOS DA INTERAÇÃO

Ao contrário do que os estudos citados na seção anterior apontam, os determinantes da interação universidade-empresa não se esgotam nos elementos exógenos às firmas. As

diferenças existentes entre os setores e suas respectivas intensidades tecnológicas explicam apenas parte dessas relações. As lacunas deixadas pelos elementos exógenos buscam ser preenchidas justamente a partir do entendimento dos determinantes estruturais endógenos às firmas.

Assim, essa seção tem como objetivo apresentar e discutir esses elementos, os quais explicam por que empresas, mesmo de setores *low-tech*, interagem com universidades. Mas, então, quais são os determinantes que estão por trás dessas interações? Como esses determinantes impactam no nível de interação entre universidades e empresas?

Em setores de baixa intensidade tecnológica, bem como em setores de alta intensidade, o conhecimento se difunde na medida em que a tecnologia em uso se torna mais comum, possibilitando a entrada de novas firmas no mercado. Logo, firmas que querem manter uma posição de relativa liderança, precisam buscar coisas diferentes, mesmo estando em setores que aparentemente não requeiram inovações. E isso só pode ser encontrado, no paradigma interativo da inovação, além das fronteiras internas da firma.

Sendo assim, empresas líderes em setores de baixa intensidade, poderiam, pelo tamanho do desafio de manter a liderança, buscar, justamente, nos conhecimentos, na pesquisa e na tecnologia de universidades, as respostas para o necessário avanço técnico e a decorrente inovação.

Nesse sentido, infere-se que empresas de baixa intensidade tecnológica, que investem em P&D, contratam mestres e doutores e interagem com universidades, comportam-se, no limite, como empresas de alta intensidade, sendo líderes nos mercados em que atuam. Essas empresas possuem, geralmente, marcas fortes, comercializam produtos com alto valor agregado, desenvolvem novos produtos e, para alcançar e manter esse posicionamento de liderança, necessitam utilizar as mesmas técnicas, ferramentas e mecanismos de uma empresa de alta intensidade (REICHERT, 2012).

É por isso que, no setor mais competitivo e, portanto, dinâmico da economia brasileira, ou seja, o agronegócio, encontra-se o maior número relativo de empresas que interagem com as universidades (MALERBA; NELSON, 2011; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011). De acordo com Zawislak e Dalmarco (2011), a predominância de empresas ligadas às atividades de agricultura e pecuária interagindo com as universidades justifica o padrão tecnológico do agronegócio no Brasil, o que gera, conseqüentemente, vantagens competitivas para o setor em relação aos seus competidores internacionais. Em setores maduros, é através da interação que as empresas conseguem suplantar as dificuldades inerentes à estabilização tecnológica para, então, se diferenciarem e liderarem o mercado.

Em suma, são os determinantes estruturais endógenos à firma, isto é, o seu tamanho, os investimentos em P&D e o arranjo das capacidades de inovação que ditam a necessidade ou não dela interagir com universidades. É o nível tecnológico da empresa, e não necessariamente a base tecnológica do setor no qual ela está inserida, que determina os níveis de interação. Posto isso, a seguir, são apresentados e discutidos os conceitos desses três determinantes.

### **3.2.1 Tamanho da Firma**

Com base na hipótese Schumpeteriana de que as grandes firmas são as que inovam com maior frequência, passou-se a pressupor, também, que o tamanho da empresa era um determinante do nível de interação dela com a universidade. A maioria das hipóteses buscou relacionar tamanho e interação, sem considerar as especificidades de cada setor.

A maioria das pesquisas conclui que grandes empresas são mais propensas a interagir com as universidades (COHEN; NELSON; WALSH, 2002; FONTANA; GEUNA; MATT, 2006; SEGARRA-BLASCO; ARAUZO-CAROD, 2008; TETHER; TAJAR, 2008). De acordo com Santoro e Chakrabarti (2002), as grandes firmas interagem com as universidades para acessar recursos da universidade e, conseqüentemente, alavancar as suas bases de conhecimento em áreas tecnológicas que não são centrais para elas. O que justifica essa maior propensão à interação é o fato de que essas empresas possuem mais capacidades para explorar e gerenciar relações com fontes externas de conhecimento, especialmente com as universidades.

A presença de pessoas mais qualificadas, treinadas nas áreas da ciência e das engenharias, bem como a maior disponibilidade de recursos e de tempo, permite que empresas de grande porte consigam utilizar os conhecimentos transferidos no desenvolvimento de novos produtos e processos (LAURSEN; SALTER, 2004). Esses fatores conferem a elas uma maior capacidade absorptiva devido à existência de departamentos especializados de P&D, unidades de monitoramento de tecnologias e avançados métodos de gestão do conhecimento, facilitando a interação com universidades e institutos de pesquisa (ARVANITIS; SYDOW; WORTER, 2008; GIULIANI; ARZA, 2009).

No entanto, alguns autores divergem em relação a essas conclusões. Acs, Audretsch e Feldman (1994) defendem que as pequenas empresas possuem maior vantagem comparativa

ao explorarem os *spillovers* de conhecimento das universidades. Para Cohen, Nelson e Walsh (2002), essa vantagem não é de todas as pequenas empresas, mas sim das *start-ups*, ou seja, empresas de pequeno porte que trabalham na fronteira tecnológica dos seus setores, sendo caracteristicamente inovadoras e que buscam interagir com as universidades para minimizar as suas limitações internas em termos de recursos financeiros e de pessoas capacitadas (SANTORO; CHAKRABARTI, 2002).

Por conseguinte, apesar da literatura não ser conclusiva em relação ao tamanho da firma como um determinante do nível de interação, analisa-se que as grandes empresas são mais propensas a interagir com as universidades diante da existência de uma estrutura interna que lhes permite terem uma maior capacidade absorptiva para reconhecer, assimilar e aplicar comercialmente informações e conhecimentos externos. Nesse sentido, propõe-se que:

***H<sub>2a</sub>: O tamanho da firma<sup>7</sup> é uma variável determinante do nível de interação dela com a universidade.***

***H<sub>2b</sub>: Empresas de maior tamanho apresentam maiores níveis de interação com universidades.***

Na próxima seção, é discutido como os investimentos em P&D determinam o nível de interação entre universidades e empresas.

### **3.2.2 Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)**

Os dispêndios realizados em atividades inovativas pelas firmas são um dos principais indicadores dos esforços inovativos realizados por elas. Determinantes não apenas dos esforços, os investimentos em P&D também são utilizados como elementos estruturais que determinam a possibilidade das firmas interagirem ou não com as universidades. Mas para compreender a relação entre esses dois constructos, primeiramente, questiona-se por que algumas empresas são mais intensivas em P&D do que outras.

---

<sup>7</sup> Apesar dos estudos utilizarem diferentes indicadores para a variável referente ao tamanho da firma, como, por exemplo, número de funcionários ou faturamento, para fins dessas duas hipóteses, como descrito posteriormente no método, será utilizado o faturamento como indicador de tamanho. Essa escolha justifica-se no entendimento de que diversos setores da economia brasileira são intensivos em mão de obra, sendo que a utilização do indicador referente ao número de funcionários poderia superestimar o tamanho real das empresas pesquisadas.

Na perspectiva Schumpeteriana, essas diferenças estão atreladas ao tamanho das firmas e à estrutura de mercado. Para Schmookler (1996), é o tamanho do mercado e o crescimento da demanda que determinam o nível de inovação das empresas. Mais recentemente, passou-se a defender que a variação em investimentos em P&D entre indústrias é decorrente das oportunidades tecnológicas e da habilidade de se apropriar dos resultados de novos desenvolvimentos (KLEVORICK et al., 1995). Por exemplo, empresas de setores como o de semicondutores são caracterizados por uma maior intensidade de P&D, pois o ritmo de introduções de inovações nesse mercado é mais acelerado do que no setor de fabricação de produtos de madeira, tornando-se mais rentáveis os investimentos realizados nessas atividades.

Já o que justifica a existência de uma relação direta e positiva entre dispêndios em P&D e a interação universidade-empresa é o fato de que empresas mais intensivas nesse tipo de atividade desenvolvem inovações com maior frequência, necessitando de soluções na fronteira do conhecimento e, por isso, precisam interagir, especialmente, com as universidades (ARUNDEL; GEUNA, 2004; GIULIANI; ARZA, 2009; LAURSEN; SALTER, 2004; TETHER; TAJAR, 2008). Assim, infere-se que:

***H<sub>3a</sub>: O investimento em P&D realizado pela firma é uma variável determinante do nível de interação dela com a universidade.***

***H<sub>3b</sub>: Empresas que investem mais em atividades internas de P&D apresentam maiores níveis de interação com universidades.***

Não obstante, apesar de haver um consenso, na literatura, sobre a influência desse determinante, alguns autores, recentemente, passaram a questionar essa relação e também a apresentar resultados controversos. De acordo com as constatações de Eom e Lee (2010), o investimento em P&D não é um elemento significativo dentro das regressões realizadas por eles para as interações estabelecidas por empresas sul-coreanas com universidades.

A razão para essa não significância pode estar atrelada a duas razões distintas. Primeiramente, Torres et al. (2011) afirma que, em países latino-americanos, os investimentos em P&D realizados pelas firmas não objetivam o desenvolvimento de novos produtos e processos, visando apenas explorar conhecimentos e informações disponíveis externamente. Em segundo lugar, Chaves et al. (2015) analisa que muitas empresas, em países como o Brasil, interagem com as universidades para substituir as atividades de P&D, as quais não são realizadas internamente.

Para tanto, para poder fazer uma análise mais ampla e capturar o fenômeno dos países emergentes, é necessário expandir o modelo dos determinantes da interação entre universidades e empresas. Esse modelo, que considera a intensidade tecnológica, o tamanho e os investimentos em P&D, foi construído a partir do padrão de interação dos países desenvolvidos. Para entender a interação no detalhe, nos meandros das empresas, que transcende a questão puramente tecnológica e abrange a dimensão de negócios também, é necessário analisar as capacidades de inovação das firmas.

### 3.2.3 Capacidades de Inovação

O conceito de capacidades<sup>8</sup> foi introduzido por Richardson (1972) e definido como os conhecimentos, experiências e habilidades que uma firma possui. Posteriormente, o termo foi utilizado por diversos autores com diferentes enfoques que variam desde a ideia de capacidade absorptiva (COHEN; LEVINTHAL, 1990), capacidades tecnológicas (BELL, PAVITT, 1995; LALL, 1992), capacidades organizacionais (CHANDLER, 1992), capacidades dinâmicas (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997), até as capacidades de inovação (GUAN; MA, 2003; YAM et al., 2011; ZAWISLAK et al., 2012).

Para Nelson e Winter (1982), as capacidades estariam relacionadas ao conceito de rotinas, as quais são construídas através de um processo de aprendizagem, sendo centrais para a Teoria Evolucionária. As rotinas possuem duas dimensões: uma tecnológica, que compreende as técnicas produtivas, e uma organizacional, que engloba as atividades coordenadas por indivíduos. Assim, entende-se que o processo de mudança e o de inovação são dependentes, principalmente, de duas abordagens: capacidades tecnológicas e capacidades dinâmicas.

O objetivo do modelo das capacidades tecnológicas, proposto por Lall (1992), consiste em analisar as capacidades tanto no nível da firma quanto em nível nacional. Para o autor, dadas as assimetrias, em termos de processos tecnológicos, existentes entre as firmas, passa-se a compreender a mudança tecnológica como um processo contínuo para absorver ou criar conhecimento técnico, determinado por insumos externos e pela acumulação *ex ante* de habilidades e conhecimentos. Assim, pode-se afirmar que as empresas são caracterizadas por

---

<sup>8</sup> O termo original, no inglês, é *capability*, e se refere à capacidade de ser hábil em uma determinada tarefa.



diferentes capacidades, ou seja, diferentes graus de acumulação de tecnologia e de eficiência no processo inovativo.

As capacidades dinâmicas de Teece, Pisano e Shuen (1997) são entendidas como as transformações realizadas pelas firmas em resposta às mudanças no ambiente em que elas atuam, visando sustentar as suas vantagens competitivas. Para isso, as empresas precisam criar, construir, modificar, reconfigurar e adaptar as suas capacidades organizacionais e os seus recursos.

Contudo, o enfoque dado para as capacidades tecnológicas, pela literatura, não explica como as firmas transformam as invenções internas em transações de mercado e, conseqüentemente, em inovações (ZAWISLAK et al., 2013). O fato de uma firma desenvolver capacidades tecnológicas não implica em um desempenho inovativo superior, visto que para lidar com a inovação ela terá que possuir outras capacidades complementares (GUAN; MA, 2003; YAM et al., 2011).

Dessa forma, para se entender a inovação interna às empresas, é necessário analisar tanto a dimensão tecnológica desse processo quanto a de negócio, como proposto no modelo de Zawislak et al. (2012, 2013) sobre as capacidades de inovação. Para os autores, é a integração entre essas duas dimensões (tecnológica e de negócios) que promove a inovação e garante vantagens competitivas às firmas. Assim, o eixo tecnológico pode ser analisado a partir das capacidades de desenvolvimento e de operação, enquanto o eixo de negócios corresponde às capacidades de gestão e de transação. Cada uma das capacidades de inovação é definida a seguir de acordo com os conceitos expostos nos estudos de Zawislak et al. (2012, 2013).

Na dimensão tecnológica, primeiramente, a capacidade de desenvolvimento consiste na habilidade em gerar mudanças tecnológicas com o intuito de criar novos produtos, processos, métodos e técnicas. Para isso, é necessário internalizar novos conhecimentos com o intuito de gerar mudanças tecnológicas. Essa capacidade exige que a firma busque novas rotinas com frequência, além da habilidade de lidar com constantes mudanças. O processo de aprendizagem perpassa a aquisição, imitação, adaptação, modificação e desenvolvimento de novos conhecimentos e técnicas no estado da arte.

A capacidade de operação engloba a habilidade de usar a tecnologia corrente e executar uma dada capacidade produtiva através de um conjunto de rotinas diárias, sendo centrada nas atividades de produção. Refere-se aos padrões de qualidade, à rapidez, à flexibilidade, aos fluxos de trabalho, ao nível de padronização dos produtos e serviços, ao

tamanho do mix de produtos e a habilidade em atender ao que é requisitado em termos de padrão tecnológico pelo mercado.

Já o objetivo da capacidade de gestão é transformar as saídas da etapa de desenvolvimento em operações coerentes e em arranjos de transação, permitindo que a firma mantenha maiores níveis de eficiência a partir da existência de um fluxo corrente de informações e resultados. Assim, a capacidade de gestão é, em suma, a habilidade de combinar a capacidade produtiva humana com os recursos físicos disponíveis internamente.

E, por último, a capacidade de transação refere-se à habilidade em reduzir os custos de transação, os quais englobam marketing, logística, custos de entrega, negociação e marca. Ou seja, a partir do momento em que uma empresa desenvolve uma nova solução, ela terá que ser capaz de transacionar e vender o que foi desenvolvido para o mercado no qual ela atua.

Analisa-se, então, que as firmas tendem a especializar-se em atividades nas quais as suas capacidades possam lhes oferecer alguma vantagem competitiva (RICHARDSON, 1972). A capacidade predominante em diferentes empresas de um mesmo setor industrial tende a assemelhar-se; contudo, empresas líderes, geralmente, são aquelas em que a capacidade predominante é superior à dos concorrentes ou, então, que focam as suas atividades em outras capacidades de forma a diferenciarem-se dos demais.

Nesse sentido, apesar das firmas apresentarem uma capacidade predominante, é a integração entre as duas dimensões da capacidade de inovação, ou seja, das quatro capacidades, que explicam não apenas a existência delas, mas também as origens e as diferenças entre empresas e entre setores da economia (ZAWISLAK et al., 2013).

Ao ir além da questão puramente tecnológica, o modelo das capacidades de inovação busca justamente explicar como a inovação acontece no detalhe. Isto é, esse modelo intenta capturar os fenômenos da inovação organizacional e transacional que indicadores como, por exemplo, os gastos em P&D não conseguem contemplar, e que, conseqüentemente, muitas vezes limitam o entendimento dos níveis de interação entre universidades e empresas.

Dessa forma, as firmas são caracterizadas por diferentes arranjos de capacidades de inovação. São os diferentes arranjos que determinam o nível de interação e, conseqüentemente, os tipos de interação que elas estabelecem com as universidades. Assim, firmas com rotinas dinâmicas, que inovam com frequência e que apresentam maiores níveis de interação com universidades, independentemente da intensidade tecnológica do setor em que atuam, são aquelas que possuem as quatro capacidades de inovação superiores, o que lhes confere relativas posições de liderança no mercado.

A exemplo disso, observa-se, de acordo com Avermaete et al. (2004), que 44% das empresas líderes no setor industrial de alimentos da Europa interagem com universidades. Já entre aquelas empresas que optavam por uma estratégia imitativa ou tradicional, esse percentual se reduzia a 17% e 5% de empresas com interação respectivamente.

Portanto, a partir do entendimento de que as capacidades de inovação também são determinantes do nível de interação entre universidades e empresas, pressupõe-se que:

***H<sub>4a</sub>: As capacidades de inovação são variáveis determinantes do nível de interação da firma com a universidade.***

***H<sub>4b</sub>: Empresas com capacidades de inovação (desenvolvimento, operação, gestão e transação) superiores possuem maiores níveis de interação com universidades.***

Por conseguinte, espera-se que, entre as capacidades de inovação, as capacidades da dimensão tecnológica, compreendidas pela capacidade de desenvolvimento e de operação, sejam as variáveis previsoras de maior impacto nessa relação. Essa inferência fundamenta-se no fato de que a interação universidade-empresa está principalmente relacionada com o desenvolvimento de novos produtos e, no caso específico da América Latina, com a resolução de problemas de produção (DUTRÉNIT; ARZA, 2010; FUENTES; DUTRÉNIT, 2012; EOM; LEE, 2010; ROBIN; SCHUBERT, 2013).

\* \* \*

Por fim, o nível de interação entre universidades e empresas é determinado por elementos estruturais, os quais compreendem: intensidade tecnológica dos setores industriais, tamanho da firma, investimentos em P&D e capacidades de inovação. Esses elementos analisados conjuntamente explicam os diferentes níveis e tipos de interação entre universidades e empresas.

A intensidade tecnológica explica, em grande parte, os níveis de interação entre universidades e empresas observados em setores *high-tech* de países desenvolvidos. Os determinantes industriais endógenos têm como objetivo justificar os níveis de interação entre universidades e empresas de setores *low-tech* de países emergentes, sendo que essas empresas se comportam, no limite, como empresas de alta intensidade, sendo líderes nos mercados em que atuam.

### 3.3 OS IMPACTOS DA INTERAÇÃO NO DESEMPENHO DA FIRMA

A interação universidade-empresa só se justifica na medida em que impacta positivamente no desempenho das firmas. Por isso, estudos buscam compreender quais são os impactos dessa interação no desenvolvimento de novos produtos e quais são os ganhos econômicos obtidos pela empresa a partir da interação.

Primeiramente, observa-se que são poucos os estudos que quantificam os impactos da interação universidade-empresa no desempenho das firmas (MAIETTA, 2015). Ademais, os estudos empreendidos lidam com a dificuldade de medir esses impactos, visto que a distância entre o desenvolvimento de uma nova tecnologia nas universidades até o momento em que ela se torna comerciável pelas firmas é de aproximadamente 20 anos (ADAMS, 1990; NARIN; HAMILTON; OLIVASTRO, 1997). Logo, os impactos da interação sobre o desempenho inovativo das firmas podem ser subestimados, visto que muitas empresas só obterão retornos sobre os resultados da interação após quase uma década, sendo necessária uma análise longitudinal e não transversal dos ganhos obtidos.

De maneira geral, as pesquisas apontam que a interação com universidades impacta de forma positiva no desempenho inovativo das firmas (MINDRUTA, 2013; PONDS; OORT; FRENKEN, 2010). Contudo, esses resultados não qualificam os tipos de interação que estão envolvidas nas análises.

Kaufmann e Tödting (2001), assim como Caloguirou, Kastelli e Tsakanikas (2004) e Robin e Schubert (2013), afirmam que a interação com a pesquisa acadêmica influencia positivamente no desenvolvimento e na comercialização de novos produtos, mas não necessariamente de novos processos. Ademais, observa-se que firmas que interagem com universidades não apenas desenvolvem mais produtos, como também patenteiam as suas inovações com maior frequência, alavancando o seu desempenho inovativo (DARBY; ZUCKER; WANG, 2004; GEORGE; ZAHRA, WOOD, 2002).

Contudo, apesar da maioria dos estudos corroborar a existência de uma relação positiva e direta entre interação e desempenho, no caso do setor de manufatura e de alimentos, ambos na Itália, não foi possível comprovar a contribuição positiva da interação para o desempenho inovativo das firmas (MAIETTA, 2015; MEDDA; PIGA; SIEGEL; 2005). Assim, analisa-se que, apesar da maioria dos estudos apontar em uma determinada direção, em alguns contextos isso pode não ser comprovado.

Além do impacto no desempenho inovativo, Belderbos, Carree e Lokshin (2004), que estudaram as interações entre universidades e empresas na Holanda, concluíram que a interação com universidades influencia positivamente no desempenho econômico das firmas. Esse impacto ocorre através do aumento da produtividade do trabalho e das vendas de produtos inovadores, bem como do crescimento das vendas em geral. O efeito positivo da interação nas vendas também foi verificado por Arvanitis, Sydow e Worter (2008) para as empresas suíças.

Dado, então, que firmas que interagem com universidades possuem um desempenho inovativo e econômico superior, a despeito de algumas contestações, e que o objetivo da interação, em suma, é o desenvolvimento de inovações e a obtenção dos lucros schumpeterianos decorrentes desse processo, pressupõe-se que:

***H<sub>5a</sub>: O nível de interação da firma com a universidade é uma variável previsora do seu desempenho inovativo e econômico.***

***H<sub>5b</sub>: Empresas com maior nível de interação apresentam desempenho inovativo e econômico superiores.***

Por fim, de acordo com Kafouros et al. (2015) são minoria os estudos que analisam a influência da pesquisa acadêmica no desempenho da firma em países emergentes e que apontam em que medida esses efeitos se diferenciam em relação aos observados em países desenvolvidos. Assim, os resultados a serem apresentados em relação ao impacto do nível de interação no desempenho da firma visam suprir uma importante limitação da literatura.

### 3.4 ESQUEMA CONCEITUAL DA PESQUISA

O pressuposto básico dessa pesquisa é que as diferenças em termos de demandas e ofertas por C&T são reflexo do nível tecnológico das empresas e das universidades. Contudo, ao considerar as ofertas por C&T como dadas, esse capítulo se propôs a discutir como o nível tecnológico das empresas impacta no nível de interação delas com as universidades. Para isso, foram analisados os diferentes determinantes estruturais, exógenos e endógenos às firmas, que impactam no nível de interação delas com as universidades.

Para compreender os determinantes estruturais, foram utilizadas duas grandezas de análise: uma exógena e outra endógena à firma. Como determinante exógeno, utilizaram-se as intensidades tecnológicas dos diferentes setores industriais. Na dimensão endógena, o tamanho, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação das firmas foram objeto de análise.

Contudo, apesar de ser defendida na literatura como um importante mecanismo capaz de dinamizar e potencializar as limitações da atividade inovativa autônoma das empresas, entende-se que a interação com universidades só se justifica se os seus impactos positivos no desempenho da firma puderem ser comprovados. Para tanto, esse estudo se propõe não apenas a analisar os determinantes do nível de interação entre universidades e empresas, mas também a entender quais são os efeitos da interação no desempenho inovativo e econômico das firmas.

Assim, o Quadro 2 sintetiza as dimensões e os constructos analisados. Os principais autores sobre cada um dos determinantes são apresentados na última coluna desse quadro.

**Quadro 2 – Síntese dos constructos**

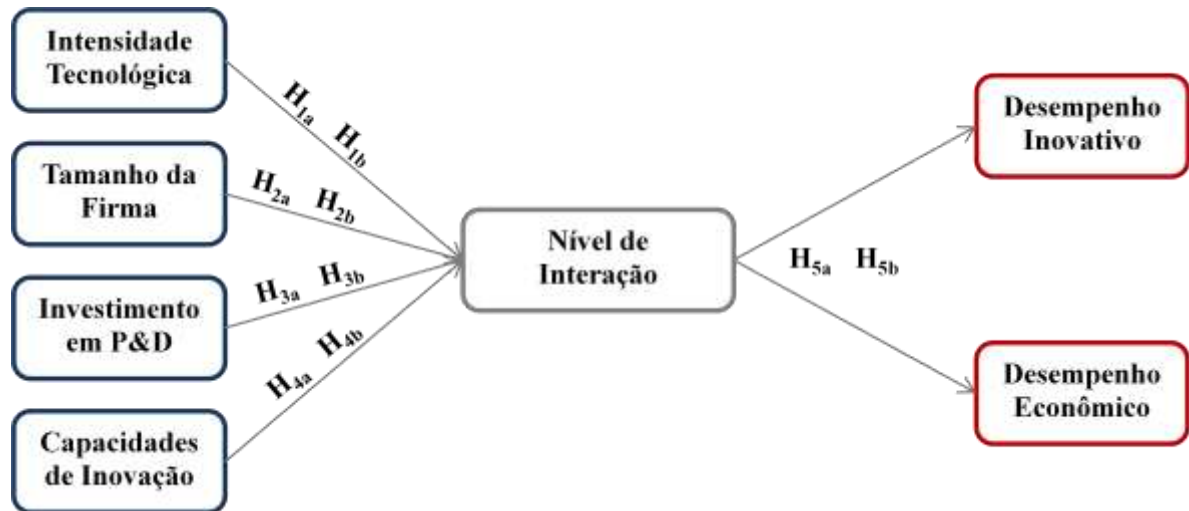
<b>Dimensões</b>	<b>Constructos</b>	<b>Principais Autores</b>
<b>Determinante Exógeno</b>	Intensidade Tecnológica Setorial*	Miotti e Sachwald (2003), Robin e Schubert (2013), Segarra-Blasco e Arauzo-carod (2008).
<b>Determinantes Endógenos</b>	Tamanho da Firma	Arvanitis, Sydow e Woerter (2008), Cohen, Nelson e Walsh (2002), Fontana, Geuna e Matt (2006), Giuliani e Arza (2009), Laursen e Salter (2004), Segarra-Blasco, Arauzo-Carod (2008), Tether e Tajar (2008).
	Investimento em P&D	Arundel e Geuna (2004), Giuliani e Arza (2009), Laursen e Salter (2004), Tether e Tajar (2008).
	Capacidades de Inovação	Guan e Ma (2003), Yam et al. (2011), Zawislak et al. (2012, 2013).
<b>Desempenho</b>	Inovativo	Caloguirou, Kastelli e Tsakanikas (2004); Darby, Zucker e Wang (2004), George, Zahra e Wood (2002), Kaufmann e Tödting (2001), Mindruta (2013), Ponds, Oort e Frenken (2010), Robin e Schubert (2013).
	Econômico	Belderbos, Carree e Lokshin (2004), Arvanitis, Sydow e Worter (2008).

\*Níveis de Intensidade Tecnológica dos Setores de acordo com a classificação da OECD (2011).

Já a Figura 1 ilustra o esquema da pesquisa a partir da relação entre os constructos e as hipóteses propostas. Primeiramente, os determinantes exógenos e endógenos tratam-se de variáveis independentes, enquanto o nível de interação é a variável dependente. Nas duas

últimas hipóteses, o nível de interação passa a ser o determinante das variáveis referentes ao desempenho.

Figura 1 – Esquema da pesquisa



Por conseguinte, na seção subsequente, é exposto o método empregado no presente estudo. Esse consiste em, basicamente, quatro etapas: definição da amostra, estruturação do instrumento de pesquisa, definição das dimensões de análise e, por fim, análise dos dados.

## 4 MÉTODO DE PESQUISA

Visando contemplar o objetivo de analisar os elementos estruturais, exógenos e endógenos às firmas, que determinam o nível de interação entre universidades e empresas, optou-se pela utilização de dados secundários, os quais foram coletados através da realização de uma pesquisa *survey*. A *survey* é uma pesquisa quantitativa caracterizada pela coleta de dados por meio de um questionário estruturado. A pesquisa tratou-se de um recorte transversal, isto é, os dados foram coletados em um único momento e sintetizados estaticamente.

Para tanto, serão analisados dados referentes ao projeto “Caminhos da Inovação na Indústria Gaúcha - Edital Fapergs/CNPq - Pronex 08/2009”, que foi coordenado pelo Núcleo de Estudos em Inovação (NITEC) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com a Pontifícia Universidade Católica (PUCRS), a Universidade de Caxias do Sul (UCS) e a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). A seguir, são descritas as etapas metodológicas referentes à: definição da amostra, estruturação do instrumento de pesquisa, definição das dimensões de análise e análise dos dados.

### 4.1 AMOSTRA

Os dados analisados referem-se às informações das empresas que participaram do projeto “Caminhos da Inovação na Indústria Gaúcha - Edital Fapergs/CNPq - Pronex 08/2009”. A coleta de dados ocorreu no período de fevereiro a maio de 2014. Trata-se de dados de empresas de setores industriais, localizadas no estado do Rio Grande do Sul (RS), e que se encontravam listadas no Cadastro Industrial da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul – FIERGS (2010).

Nesse sentido, salienta-se que a população, assim como a amostra, abrangeu apenas empresas industriais, sendo que o setor de serviços não foi contemplado. Apesar da relevância do setor de serviços dentro da configuração das atividades econômicas brasileiras e gaúchas, os estudos sobre interação universidade-empresa restringem-se, na sua grande maioria, à indústria. Diferentemente da indústria, no setor de serviços, as interações entre empresas e universidades são mais rarefeitas e os impactos positivos desse tipo de relação ainda não



foram comprovados cientificamente nos estudos empreendidos (HOWELLS; RAMLOGAN; CHENG, 2012; ROBIN; SCHUBERT, 2013).

O cadastro da FIERGS era composto de um universo de 10.930 empresas industriais, sendo que na etapa de definição da amostra, optou-se por pesquisar apenas empresas com dez funcionários ou mais. Assim, a amostra passou a ser composta de 6.142 empresas. Dessa, foram obtidas 1.470 respostas, sendo 1.331 questionários considerados válidos, conforme ilustrado na Figura 2.

**Figura 2 – Definição da amostra**



Em relação ao setor dessas firmas, classificadas de acordo com o Cadastro Nacional das Atividades Econômicas (CNAE), pode-se observar, conforme a Tabela 1, que há empresas dos mais diversos setores industriais. Os setores predominantes são de baixa e média-baixa intensidade tecnológica, os quais representam 79,7% da indústria do RS e 74,3% das empresas pesquisadas. Já os setores de alta e média-alta intensidade tecnológica, apesar de minoritários, são mais expressivos na amostra do que na população, representando 25,7% da amostra final comparativamente aos 20,3% da população.

Os cinco setores mais representativos referem-se a: produtos de metal, alimentos, máquinas e equipamentos, couro e calçados e móveis. Esses cinco setores respondem por 50,9% da indústria do RS e 52,0% das empresas pesquisadas, sendo que a distribuição de cada setor na pesquisa é consonante com a proporção dos setores na população.

Tabela 1 – Distribuição setorial das empresas na população e na pesquisa

CNAE Resumido	Número de empresas (%) em relação ao total da indústria no RS	Número de empresas (%) na amostra pesquisada
Produtos de Metal	13,9%	12,8%
Alimentos	10,1%	9,0%
Máquinas e Equipamentos	9,3%	11,9%
Couro e Calçados	8,9%	10,0%
Móveis	8,7%	8,3%
Vestuário	8,2%	6,9%
Plástico e Borracha	6,1%	8,0%
Não metálicos	5,2%	3,8%
Madeira	4,7%	3,9%
Gravações	3,5%	1,7%
Químicos	3,3%	3,7%
Automotores	2,8%	4,4%
Diversos	2,8%	2,7%
Têxteis	2,2%	1,1%
Elétricos	2,1%	2,6%
Metalurgia	1,8%	2,2%
Bebidas	1,7%	0,8%
Papel e Celulose	1,6%	2,4%
Eletrônicos	1,4%	1,4%
Manutenção de Máq.	1,0%	0,9%
Fármacos	0,3%	0,1%
Equipamentos de Transporte	0,3%	0,5%
Fumo	0,2%	0,5%
Refinarias	0,1%	0,2%
Total Percentual (%)	100,00%	100,00%
<b>Total Absoluto</b>	<b>10.930</b>	<b>1.331</b>

**Fonte:** adaptado pela autora a partir de Reichert, Camboim e Zawislak (2015).

#### 4.2 INSTRUMENTO DE PESQUISA

O instrumento de coleta de dados foi elaborado pelos participantes do projeto, com base nas informações levantadas na etapa exploratória da pesquisa, que compreendeu 69 entrevistas realizadas com empresas do RS. Após a estruturação do questionário, ele foi submetido a diversas etapas de validação.

Primeiramente, o questionário foi testado junto a gerentes de três empresas, com o objetivo de verificar se as questões estavam claras para o público-alvo, sendo que esses contribuíram com sugestões de melhorias para o instrumento de pesquisa. Posteriormente, realizou-se: (i) um estudo piloto, contendo 41 questões sobre o modelo teórico das

capacidades de inovação, que foi aplicado em 34 empresas; (ii) um primeiro pré-teste com 115 empresas sobre 29 questões do modelo; e (iii) um segundo pré-teste para os ajustes finais do questionário com 50 empresas sobre 32 questões do modelo.

Tanto os pré-testes como o levantamento final foram realizados por telefone e conduzidos por entrevistadores profissionais e treinados para aplicar a pesquisa. Buscou-se entrevistar a pessoa que tivesse o maior conhecimento sobre a empresa, ou seja, proprietários, diretores ou gerentes em posições estratégicas. Por fim, as adaptações no questionário foram feitas após a realização de testes estatísticos para identificar quais questões representavam de fato o modelo das capacidades de inovação e a realidade das empresas.

A versão final do questionário (Anexo A) era composta de três blocos de questões: o primeiro bloco era referente a cada uma das quatro capacidades de inovação; o segundo bloco compreendia questões sobre desempenho; e o terceiro bloco continha questões gerais das empresas. As medidas e escalas utilizadas variavam entre questões dicotômicas, de múltipla escolha e métricas, mais especificamente escala Likert de cinco pontos.

#### 4.3 DIMENSÕES DE ANÁLISE

Entre as informações coletadas, a presente pesquisa aborda os dados referentes aos determinantes estruturais da interação, sejam eles exógenos ou endógenos às firmas. A escolha dessas dimensões de análise justifica-se no pressuposto de que são essas as variáveis que determinam o nível de interação das firmas.

Enquanto os determinantes exógenos são explorados a partir das intensidades tecnológicas dos diferentes setores industriais, os determinantes endógenos têm como unidade de análise o tamanho da firma, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação.

Somam-se a esses indicadores duas outras dimensões de análise, as quais se referem a desempenho inovativo e desempenho econômico. Assim, os indicadores sobre desempenho inovativo restringem-se às patentes, aos lançamentos de novos produtos e ao percentual do faturamento decorrente da comercialização desses novos produtos. Já os indicadores de desempenho visam medir se realmente empresas que interagem com universidades apresentam um crescimento econômico superior em relação a aquelas que não interagem, sendo compostos por variáveis de crescimento do lucro líquido, da participação da empresa no mercado e do faturamento.

O Quadro 3 expõe as dimensões de análise e suas respectivas definições e variáveis.

**Quadro 3 – Dimensões de análise, variáveis e indicadores da pesquisa**

DIMENSÃO	DEFINIÇÃO	VARIÁVEL
<b>Interação Universidade-Empresa</b>	Empresas que desenvolvem produtos em parceria com universidades. Essa variável foi transformada em uma variável <i>dummy</i> , sendo que as empresas respondentes foram classificadas de acordo com o nível de interação que possuem: baixo nível de interação (0) e alto nível de interação (1).	NÍVEL_INTER
<b>Intensidade Tecnológica</b>	Nível de intensidade tecnológica das empresas, sendo essas enquadradas na classificação da OECD (2011) a partir dos seus setores industriais.	INTEN_OECD
<b>Tamanho da Firma</b>	Tamanho das firmas, sendo utilizada como variável as três categorias de faturamento a partir da classificação do BNDES: micro e pequena empresa, média e média-grande empresa, grande empresa.	FATURAM
<b>Investimentos em P&amp;D</b>	Investimento em P&D sobre o faturamento bruto da empresa, que foi estruturado em cinco categorias de investimento.	P&D_INVEST
<b>Capacidade de Desenvolvimento</b>	Habilidade em gerar mudanças tecnológicas com o intuito de criar novos produtos, processos, métodos e técnicas. Analisada a partir de seis indicadores, sendo calculado tanto o fator quanto a média dessa capacidade.	CD_FATOR
		CD_MÉDIA
<b>Capacidade de Operação</b>	Habilidade em usar a tecnologia corrente e executar uma dada capacidade produtiva através de um conjunto de rotinas diárias. Composta por sete indicadores, sendo calculado tanto o fator quanto a média dessa capacidade.	CO_FATOR
		CO_MÉDIA
<b>Capacidade de Gestão</b>	Habilidade de combinar a capacidade produtiva humana com os recursos físicos disponíveis internamente. Analisada a partir de sete indicadores, sendo calculado tanto o fator quanto a média dessa capacidade.	CG_FATOR
		CG_MÉDIA
<b>Capacidade de Transação</b>	Habilidade em reduzir os custos de transação e gerenciar as atividades de marketing, logística, custos de entrega, negociação e marca. Composta por quatro indicadores, sendo calculado tanto o fator quanto a média dessa capacidade.	CT_FATOR
		CT_MÉDIA
<b>Desempenho</b>	Desempenho Inovativo (DI): desenvolvimento e comercialização de novos produtos, sendo composto por três variáveis inicialmente, as quais foram agrupadas em apenas duas na equação estrutural.	PATENTES
		NOV_PRODUTOS
	Desempenho Econômico (DE): refere-se ao crescimento econômico, sendo composto por três variáveis (lucro líquido, participação de mercado e faturamento), para as quais foi calculado tanto o fator quanto a média.	DESEMP_FATOR
		DESEMP_MÉDIA

#### 4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram analisados estatisticamente no software SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences* e no *Smart PLS*. Sendo assim, os principais testes estatísticos empregados compreendem a: análise fatorial, comparação de médias com teste-t, correlação, regressão logística (binária e ordinal), equações estruturais, além das estatísticas descritivas como distribuição de frequência, qui-quadrado, média e desvio-padrão.

Para as análises, as empresas foram classificadas, inicialmente, de acordo com o nível de interação com as universidades. O objetivo era analisar as 1.331 empresas a partir de dois grupos: o das empresas que possuem **baixo nível de interação** com as universidades e o das empresas que possuem **alto nível de interação** com as universidades. Assim, para efeitos dessa dissertação, não se está considerando se há ou se não há interação, pois a medida de análise são os níveis de interação, isto é, baixo nível e alto nível.

Dessa forma, optou-se por utilizar a seguinte questão: *desenvolve produtos em parceria com ICTs*. A escala de medida utilizada nessa questão foi uma escala Likert, em que 1 correspondia a discordo totalmente e 5 equivalia a concordo totalmente.

A escolha metodológica, nesse sentido, foi de organizar as opções em uma variável *dummy*. Para tanto, testaram-se diferentes combinações. Primeiramente, agruparam-se as variáveis 1, 2 e 3 como baixo nível de interação e 4 e 5 como alto nível de interação. Essa combinação produziu resultados insatisfatórios em termos das tabelas de classificação dos dados nas análises de regressão. Posteriormente, agruparam-se as variáveis 1 e 2 como baixo nível de interação, 3 como nível intermediário e 4 e 5 como alto nível de interação. Nesse caso, as tabelas de classificação da regressão logística deixaram evidente que a opção 3 tendia a ser classificada no grupo com alto nível de interação. Por fim, agruparam-se as opções 1 e 2 da escala no grupo com baixo nível de interação, enquanto o grupo com alto nível de interação compreendeu as empresas que marcaram as opções 3, 4 e 5. Essa combinação produziu resultados mais satisfatórios em termos das análises de regressão.

Ademais, ressalta-se que também foram testadas outras duas opções. Uma excluindo a moda (3) e considerando 1 e 2 como baixo nível e 4 e 5 como alto nível, e a outra somente com os extremos, considerando 1 como baixo nível e 5 como alto nível. Contudo, independentemente do agrupamento realizado, pode-se observar que os resultados sofrem pequenas alterações no que concerne apenas às distribuições de frequência. Já os resultados

das hipóteses não variaram, sendo que aquelas que foram aceitas confirmam-se, independentemente do agrupamento utilizado.

Assim, no intuito de considerar a amostra como um todo, acabou-se agrupando as opções 1 e 2 na escala Likert no grupo com baixo nível de interação, enquanto o grupo com alto nível de interação compreendeu as empresas que marcaram as opções 3, 4 e 5. O grupo com baixo nível é composto por 597 empresas, e o grupo com alto nível de interação possui 722 empresas. A Tabela 2 sumariza a classificação das empresas nos dois níveis de interação.

**Tabela 2 – Número de casos por grupo**

<b>Número de Casos</b>		
<b>Grupo</b>	<b>Baixo Nível de Interação</b>	597
	<b>Alto Nível de Interação</b>	722
Válidos		1319
Ausentes		12

Para tanto, primeiramente, são apresentadas as equações multivariadas que visam testar as hipóteses propostas. Em seguida, é empreendida uma análise fatorial e de confiabilidade com o intuito de confirmar e validar os constructos e a escala utilizada. Nos resultados, é exposta a análise descritiva que visa caracterizar a amostra e comparar os dois grupos em relação à intensidade tecnológica, tamanho da firma, investimentos em P&D, capacidades de inovação e desempenho econômico e inovativo. Por fim, são apresentados os resultados das equações sobre os determinantes do nível de interação e do desempenho da firma.

#### **4.4.1 Equações Multivariadas**

O objetivo das equações multivariadas consiste em identificar os determinantes do nível de interação das universidades, bem como do desempenho inovativo e econômico das firmas. Para tanto, são apresentados os modelos de regressão, logística e ordinal, e as equações estruturais construídas para se verificar as hipóteses propostas.

As hipóteses apresentadas anteriormente foram estruturadas com base na premissa básica de que elementos estruturais, exógenos e endógenos à firma, determinam o nível de interação delas com universidades. Já o desempenho inovativo e econômico é dependente do

nível de interação das firmas com as universidades. Assim, foram estruturadas cinco equações que visam contemplar as hipóteses apresentadas no referencial teórico.

#### 4.4.1.1 Equações dos Determinantes Estruturais do Nível de Interação

Para verificar o impacto da intensidade tecnológica, do tamanho, dos investimentos em P&D e das capacidades de inovação no nível de interação, estruturaram-se duas equações. Na equação 1, assume-se que o nível de interação das firmas com as universidades é determinado pelos elementos exógenos e endógenos às firmas, isto é, pela intensidade tecnológica, pelo tamanho da firma, pelos investimentos em P&D e pelas capacidades de inovação.

Uma ressalva a ser feita em relação aos indicadores das capacidades de inovação, nesse sentido, é que como cada uma das capacidades é composta por diversos indicadores previsores, optou-se por utilizar os escores dos fatores de cada uma das capacidades como um previsor, seguindo as sugestões propostas por Field (2009).

$$\begin{aligned} \text{NÍVEL\_INTER} = & \beta_0 + \beta_1 \text{INT\_OECD} + \beta_2 \text{FATURAM} + \beta_3 \text{P\&D\_INVEST} + \\ & \beta_4 \text{CD\_FATOR} + \beta_5 \text{CO\_FATOR} + \beta_6 \text{CG\_FATOR} + \beta_7 \text{CT\_FATOR} + \varepsilon \end{aligned}$$

**Equação 1**

Onde:

- $\beta_0$  é a constante;
- NÍVEL\_INTER é o nível de interação da firma com a universidade, considerando essa variável como *dummy*, onde 0 (zero) representa o baixo nível de interação e 1 (um) o alto nível de interação;
- INT\_OECD representa a intensidade tecnológica de acordo com a classificação da OECD (2011);
- FATURAM refere-se ao tamanho da firma em termos de faturamento;
- P&D\_INVEST compreende os investimentos internos realizados em atividades de P&D;
- CD\_FATOR, CO\_FATOR, CG\_FATOR, CT\_FATOR são os escores dos fatores das quatro capacidades de inovação da firma.

Além dessa equação, estruturou-se uma segunda equação. Na equação 2, utilizaram-se apenas as capacidades de inovação como variáveis previsoras do nível de interação entre universidades e empresas.

Optou-se por estruturar essa equação, além da equação 1 que já reunia todos os determinantes exógenos e endógenos às firmas, justamente para que fosse possível analisar o poder de explicação somente das capacidades de inovação sobre o nível de interação. Assim, utilizaram-se apenas as capacidades como variáveis dependentes, pois essas não são abordadas na literatura como determinantes tradicionais do nível de interação entre universidades e empresas, sendo de interesse compreender o seu comportamento de forma isolada, o que não era possível ser realizado a partir da equação 1.

$$NÍVEL\_INTER = \beta_0 + \beta_1 CD\_FATOR + \beta_2 CO\_FATOR + \\ B_3 CG\_FATOR + \beta_4 CT\_FATOR + \varepsilon$$

**Equação 2**

Onde:

- $\beta_0$  é a constante;
- NÍVEL\_INTER é o nível de interação da firma com a universidade, considerando essa variável como *dummy*, onde 0 (zero) representa o baixo nível de interação e 1 (um) o alto nível de interação;
- CD\_FATOR, CO\_FATOR, CG\_FATOR, CT\_FATOR são os escores dos fatores das quatro capacidades de inovação da firma.

#### 4.4.1.2 Equações dos Determinantes do Desempenho da Firma

Para determinar o impacto da interação no desempenho inovativo, foram modeladas outras duas equações. Primeiramente, a equação 3 visa analisar em que medida a interação determina o registro de patentes. Além da variável referente ao nível de interação, nessas equações foram acrescentadas outras variáveis que são apontadas pela literatura como determinantes desse tipo de desempenho, como, por exemplo, a intensidade tecnológica e os investimentos em P&D.



$$PATENTES = \beta_0 + \beta_1 NÍVEL\_INTER^9 + \beta_2 INT\_OECD + \beta_3 P\&D\_INVEST + \varepsilon$$

### Equação 3

Onde:

- $\beta_0$  é a constante;
- PATENTES refere-se ao registro de patentes, sendo essa uma variável *dummy*, onde 0 (zero) refere-se às empresas que não possuem patentes e 1 (um) as empresas que já registraram patentes;
- NÍVEL\_INTER é o nível de interação da firma com a universidade, considerando essa variável como *dummy*, onde 0 (zero) representa o baixo nível de interação e 1 (um) o alto nível de interação;
- INT\_OECD representa a intensidade tecnológica das firmas de acordo com a classificação da OECD (2011);
- P&D\_INVEST compreende os investimentos internos realizados em atividades de P&D.

Já a equação 4 mede os impactos do nível de interação no desenvolvimento e na comercialização dos novos produtos. A variável novos produtos é constituída de duas outras variáveis dependentes (lançamento de novos produtos e faturamento decorrente da comercialização dos novos produtos) que foram agrupadas em uma única variável latente na análise empreendida no *Smart PLS*.

$$NOV\_PRODUTOS = \beta_0 + \beta_1 NÍVEL\_INTER + \beta_2 INT\_OECD + \beta_3 P\&D\_INVEST + \varepsilon$$

### Equação 4

Onde:

- $\beta_0$  é a constante;
- NOV\_PRODUTOS engloba o lançamento de novos produtos e o faturamento decorrente da comercialização deles;

---

<sup>9</sup> Uma ressalva a ser feita é de que tanto nessa equação, como nas duas subsequentes, a variável do nível de interação refere-se à variável original do questionário em que as empresas foram classificadas em baixo nível de interação e alto nível de interação. O valor utilizado para essa variável não foi obtido a partir das equações 1 e 2, como se poderia pressupor.

- NÍVEL\_INTER é o nível de interação da firma com a universidade, considerando essa variável como *dummy*, onde 0 (zero) representa o baixo nível de interação e 1 (um) o alto nível de interação;
- INT\_OECD representa a intensidade tecnológica das firmas de acordo com a classificação da OECD (2011);
- P&D\_INVEST compreende os investimentos internos realizados em atividades de P&D.

Para o desempenho econômico, estruturou-se uma equação com o intuito de identificar se a interação com as universidades é determinante desse crescimento, o qual está relacionado ao lucro líquido, à participação de mercado e ao faturamento. Assim, essas três variáveis referentes ao desempenho econômico foram agrupadas em um único fator. Ademais, foram acrescentadas variáveis referentes a cada uma das capacidades de inovação com o objetivo de se medir o impacto direto dessas variáveis no desempenho econômico, sendo que essas não foram usadas como variáveis dependentes do nível de interação.

$$DESEM\_FATOR = \beta_0 + \beta_1 NÍVEL\_INTER + \beta_2 CD\_FATOR + \beta_3 CO\_FATOR + \beta_4 CG\_FATOR + \beta_5 CT\_FATOR + \varepsilon$$

**Equação 5**

Onde:

- $\beta_0$  é a constante;
- DESEM\_FATOR refere-se ao desempenho econômico;
- NÍVEL\_INTER é o nível de interação da firma com a universidade, considerando essa variável como *dummy*, onde 0 (zero) representa o baixo nível de interação e 1 (um) o alto nível de interação;
- CD\_FATOR, CO\_FATOR, CG\_FATOR, CT\_FATOR são as escores dos fatores das capacidades de inovação da firma.

#### 4.4.2 Análise Fatorial

A análise fatorial é utilizada para identificar padrões entre um grande número de variáveis e determinar se é possível condensar ou resumir essas variáveis em um conjunto de fatores ou componentes (HAIR et al., 2008). Assim, essa técnica visa identificar grupos ou agrupamentos de variáveis que podem estar medindo aspectos de uma mesma dimensão latente (FIELD, 2009).

Para tanto, a análise fatorial foi empregada numa perspectiva confirmatória, isto é, para verificar se as 28 variáveis compreendidas nas quatro capacidades de inovação seriam agrupadas em quatro fatores corretamente. Após empregar a técnica, observou-se que alguns valores não atendiam aos parâmetros exigidos pela fatorial de acordo com Field (2009). Repetiu-se a análise, então, eliminando-se quatro variáveis<sup>10</sup> do modelo original, o que gerou resultados mais satisfatórios.

A análise fatorial confirmatória final apresentou um determinante da matriz R no valor de 0,00009076 (Apêndice A), valor superior ao exigido de 0,00001. Em relação ao teste de KMO e Bartlett (Tabela 3), pode-se observar que a Medida de Kaiser é de 0,924 ( $\rho = 0,000$ ), superior ao mínimo necessário de 0,5. Isso indica que o valor obtido é excelente, de acordo com Kaiser (1974), sendo possível confiar que a análise dos fatores é apropriada para esses dados. Em relação à comunalidade dos fatores, que indica a proporção de variância comum presente em cada variável, observa-se que a média das comunalidades de todas as variáveis é de 0,538, superior ao valor mínimo de 0,5. Os resíduos das correlações reproduzidas totalizaram 31%, abaixo dos 50% recomendados por Field (2009).

**Tabela 3 – Teste de KMO e Bartlett**

Teste de KMO e Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem		0,924
	Qui-quadrado aprox.	10583,900
Teste de esfericidade de Bartlett	DF	276
	Sig.	0,000

Com todos os parâmetros verificados e com a obtenção de resultados que atendem aos mínimos exigidos, analisa-se a matriz de componente rotativa na Tabela 4. O ponto de corte

<sup>10</sup> As variáveis excluídas do modelo foram: inclui a responsabilidade socioambiental na pauta estratégica; integra todos seus setores com uso da informática; impõe as condições de negociação com os seus fornecedores; e impõe os seus preços no mercado.

estabelecido para as cargas fatoriais foi de 0,4 como sugerido por Field (2009). A matriz final ficou composta de 24 variáveis dispostas em quatro fatores, os quais explicam 53,843% das capacidades de inovação das firmas.

**Tabela 4 – Matriz de Componentes Rotados**

Matriz de componentes rotados <sup>a</sup>	Componente				Comunalidades
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	
CO2_ Entrega os produtos pontualmente	,713				,537
CO4_ Estabelece uma rotina produtiva que não gera retrabalho	,711				,531
CO5_ Consegue garantir o processo para não ter devolução	,711				,542
CO6_ Realiza o processo produtivo conforme o programado	,680				,523
CO7_ Consegue expandir a capacidade instalada sempre que necessário	,594				,518
CO8_ Mantém o nível de estoques de materiais adequado ao processo	,552				,365
CO9_ Mantém controle estatístico do processo	,447	,413			,497
CG1_ Atualiza suas técnicas e ferramentas de gestão		,736			,594
CG2_ Define formalmente seus objetivos estratégicos anualmente		,715			,528
CG3_ Utiliza práticas modernas de gestão financeira		,676			,580
CG4_ Padroniza e documenta os diferentes procedimentos de trabalho		,633			,496
CG5_ Mantém a capacitação de pessoal adequada para as diferentes funções da empresa (treinamento...)		,602			,406
CO1_ Formaliza os procedimentos de PCP		,464		,406	,488
CO3_ Utiliza equipamentos atualizados na fronteira da tecnologia no setor	,415	,428			,483
CD1_ Lança seus próprios produtos			,755		,583
CD2_ Realiza a prototipagem de seus produtos			,753		,647
CD3_ Realiza concepção original dos seus próprios produtos			,740		,608
CD4_ Monitora as últimas tendências tecnológicas do setor			,642		,571
CD5_ Adapta as tecnologias em uso para as suas próprias necessidades			,626		,576
CD6_ Utiliza metodologias formais de gestão de projetos (Stage-gate, PMBOK, Funil da Inovação, etc)			,561	,439	,630
CT1_ Utiliza critérios formais para a seleção de seus fornecedores				,744	,586
CT2_ Impõe as condições de negociação com seus clientes				,701	,547
CT3_ Realiza pesquisas formais para monitorar o mercado				,688	,609
CT4_ Realiza pesquisas para medir a satisfação de seus clientes				,523	,476

Método de extração: Análise do Componente principal.

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser.

a. Rotação convergida em 5 iterações.

O **Fator 1** engloba os indicadores de entrega, retrabalho, programação da produção, capacidade instalada, nível de estoques e controle estatístico do processo, estando diretamente relacionado com a **capacidade de operação**.

O **Fator 2** refere-se às técnicas e ferramentas de gestão, aos objetivos estratégicos, às práticas de gestão financeira, à padronização de procedimentos, à capacitação de pessoal, ao planejamento e controle da produção (PCP) e à utilização de equipamentos atualizados, correspondendo, assim, à **capacidade de gestão**. Ressalta-se que os dois últimos indicadores compreendidos nesse fator – planejamento e controle da produção e utilização de equipamentos atualizados – referiam-se, no questionário, à capacidade de operação. Infere-se, dessa forma, que a ideia de formalização dos procedimentos de PCP acaba remetendo a uma atividade de gestão, enquanto a utilização de equipamentos atualizados, por mais que tenha o seu fim na atividade produtiva, acaba sendo uma decisão gerencial, por isso a sua relação com essa capacidade.

O **Fator 3** corresponde ao lançamento de produtos, à prototipagem dos produtos, ao processo de concepção de novos produtos, ao monitoramento de tendências tecnológicas, à adaptação de tecnologias de acordo com as necessidades e à utilização de metodologias de gestão de projetos. Esses indicadores remetem à **capacidade de desenvolvimento**.

O **Fator 4** refere-se à seleção de fornecedores, às negociações com clientes, às pesquisas de monitoramento de mercado e às pesquisas de satisfação com clientes. Esses quatro indicadores estão relacionados com a **capacidade de transação**.

Em suma, os fatores ficaram organizados da seguinte maneira:

- Capacidade de Operação (Fator 1): CO2, CO4, CO5, CO6, CO7, CO8, CO9;
- Capacidade de Gestão (Fator 2): CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CO1, CO3;
- Capacidade de Desenvolvimento (Fator 3): CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CD6;
- Capacidade de Transação (Fator 4): CT1, CT2, CT3, CT4.

Por conseguinte, observa-se que os indicadores utilizados agruparam-se conforme a disposição inicial proposta no questionário, com exceção de apenas dois indicadores que, inicialmente, pertenciam à capacidade de operação e que, após a análise fatorial, passaram a compor a capacidade de gestão. Dessa forma, a análise fatorial confirmou a disposição dos indicadores nas categorias propostas no referencial teórico a despeito dos dois indicadores da capacidade de gestão.

#### 4.4.3 Análise de Confiabilidade

Como a análise fatorial foi realizada em uma perspectiva confirmatória, ou seja, para validar um questionário, Field (2009) sugere que também seja testada a confiabilidade da escala utilizada. De acordo com o autor, confiabilidade “significa apenas que a escala deve, consistentemente, refletir o constructo que está medindo” (FIELD, 2009, p. 593).

Para tanto, calculou-se o Alfa de Cronbach de cada um dos constructos propostos: capacidade de desenvolvimento, de operação, de gestão e de transação. O Alfa de Cronbach é a medida mais comum de confiabilidade, sendo que valores superiores a 0,7 são considerados aceitáveis, enquanto os inferiores indicam uma escala não-confiável (HAIR et al., 2005). O Alfa de Cronbach de cada um dos constructos é apresentado na Tabela 5.

**Tabela 5 – Análise de Confiabilidade**

<b>Estatísticas de confiabilidade</b>		
<b>Constructo</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Número de itens</b>
Capacidade de Desenvolvimento	0,842	6
Capacidade de Operação	0,807	7
Capacidade de Gestão	0,810	7
Capacidade de Transação	0,735	4

Nesse sentido, observa-se que os valores do Alfa de Cronbach dos quatro constructos encontram-se acima dos mínimos exigidos. Para Hair et al. (2005), valores acima de 0,8 são muito bons, sendo esse o caso dos três primeiros constructos, enquanto valores acima de 0,7, como na Capacidade de Transação, representam uma intensidade de associação boa. Esses resultados garantem a confiabilidade da escala utilizada e permitem que outras análises sejam empregadas.

Por fim, no próximo capítulo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir do emprego das técnicas de análise estatística aqui descritas.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção tem como objetivo apresentar e discutir os resultados obtidos a partir das análises empreendidas. Para tanto, primeiramente, é exposto o perfil da amostra seguido da análise descritiva dos grupos, que visa comparar as firmas com baixo nível de interação em relação às com alto nível de interação no que concerne à intensidade tecnológica, tamanho da firma, investimentos em P&D, capacidades de inovação e desempenho econômico e inovativo. Em seguida, são apresentados os resultados dos modelos de regressão, logística e ordinal, e das equações estruturais que testam as hipóteses sobre os determinantes da interação universidade-empresa e do desempenho inovativo e econômico.

### 5.1 PERFIL DA AMOSTRA

O perfil das 1.331 empresas que compõem a base de dados secundários pesquisada pode ser, resumidamente, analisado no Quadro 4. Essa tabela foi estruturada com base no artigo de Reichert, Camboim e Zawislak (2015), que objetivou justamente descrever as trajetórias de inovação de empresas industriais brasileiras.

**Quadro 4 – Perfil da Amostra**

<b>Perfil da Amostra</b>	
<b>Faturamento</b>	86,7% micro e pequenas empresas.
<b>Intensidade Tecnológica</b>	74,6% de baixa e média-baixa intensidade tecnológica.
<b>Investimento em P&amp;D</b>	68,9% investe em atividades de P&D.
<b>Capacidade de Desenvolvimento</b>	- Focada em desenvolvimento para a melhoria de produto e atendimento à demanda de clientes. - O processo de desenvolvimento é constante ou ocorre em meio às rotinas da empresa.
<b>Capacidade de Operação</b>	- A produção é programada com base na capacidade instalada ou em pedidos colocados.
<b>Capacidade de Gestão</b>	- O modelo de gestão é, predominantemente, familiar. - O processo decisório é, em sua maioria, condicionado ao passado.
<b>Capacidade de Transação</b>	- Os canais de distribuição têm uma forte dependência com relação a outras empresas. - O modelo de precificação é baseado em custos. - As melhorias na área são focadas nos processos de negociação e atendimento.

**Fonte:** adaptado pela autora a partir de Reichert, Camboim e Zawislak (2015).

De acordo com a tabela, observa-se que a amostra é composta, majoritariamente, por micro e pequenas empresas de baixa e média-baixa intensidade tecnológica. A maioria dessas empresas investe em atividades de P&D; contudo, 27,9% não realizaram investimento algum nesse tipo de atividade, enquanto 4,5% das empresas não divulgaram esse tipo de informação.

Em relação às capacidades de inovação, o desenvolvimento ocorre, principalmente, através da melhoria dos produtos existentes e visa atender às demandas dos clientes. Já a operação é programada conforme a capacidade instalada, enquanto que a gestão encontra-se centralizada no figura do proprietário, sendo um modelo de gestão predominantemente familiar. Por fim, em relação à transação, os preços são definidos com base em custos e os canais de distribuição dependem de outras empresas.

## 5.2 ANÁLISE DESCRITIVA

Nessa seção, são caracterizados os dois grupos em análise: o das empresas com baixo nível de interação e o das empresas com alto de nível de interação. Para tanto, os grupos são comparados, primeiramente em relação ao modelo de gestão e ao desenvolvimento de produtos, para, em seguida, serem apresentadas as variáveis referentes à intensidade tecnológica, tamanho da firma, investimentos em P&D, capacidades de inovação e desempenho econômico e inovativo.

O modelo de gestão das empresas pode assumir características familiares ou profissionalizadas. Sendo assim, de acordo com a Tabela 6, observa-se que 41% das empresas com baixo nível de interação possuem uma gestão centralizada na figura do proprietário, sendo esse o modelo predominante. Já as empresas com alto nível de interação concentram-se, principalmente, no modelo de organização com cargos executivos familiares, modelo esse que representa 32,9%.



Tabela 6 – Percentual de empresas por modelo de gestão

Tabulação Cruzada		Nível de Interação		Total
		Baixo nível de interação	Alto nível de interação	
<b>Quanto ao modelo de gestão, pode-se dizer que é:</b>	Personalizada, centralizada na figura do(s) proprietário(s)	41,0%	32,5%	36,3%
	Organização com cargos executivos familiares	23,7%	32,9%	28,7%
	Organização familiar profissionalizada	23,2%	22,9%	23,0%
	Organização Profissional	11,6%	10,1%	10,8%
	Governança corporativa	0,5%	1,5%	1,1%
<b>Total Válidos</b>		595	720	1315

Qui-Quadrado (4 *df*): 19,979\*\*\*\* Nota:  $\rho < 0,1^*$ ,  $\rho < 0,05^{**}$ ,  $\rho < 0,01^{***}$ 

Os três últimos modelos de gestão, os quais representam uma organização realmente profissionalizada, compreendem menos de 35,5% das empresas em ambos os casos. Contudo, mesmo que as empresas com alto nível de interação apresentem um modelo de gestão relativamente mais profissionalizada, dado que elas não estão principalmente concentradas na primeira categoria, analisa-se que as duas primeiras categorias são as principais, independentemente do nível de interação das firmas.

Já em relação ao desenvolvimento de novos produtos, apresentado na Tabela 7, verifica-se que as empresas com maior nível de interação possuem um comportamento mais proativo. A melhoria de produtos existentes é, para 40,4% dessas empresas, o principal fator que as motiva a desenvolver novos produtos. Já nas empresas com baixo nível de interação, são as solicitações de clientes que geralmente disparam o desenvolvimento (48,7%). O aumento do portfólio de produtos e as invenções são pouco representativas nos dois grupos, mas, mesmo assim, destacam-se mais entre as empresas com alto nível de interação.

Tabela 7 – Percentual de empresas pelo disparo do desenvolvimento

Tabulação Cruzada		Nível de Interação		Total
		Baixo nível de interação	Alto nível de interação	
<b>Disparo do desenvolvimento</b>	Atendimento a requisitos legais	7,9%	14,4%	11,5%
	Solicitação de cliente	48,7%	29,2%	38,0%
	Melhoria de produto existente	29,2%	40,4%	35,3%
	Aumento do portfólio de produtos	11,9%	12,2%	12,1%
	Invenção	2,3%	3,8%	3,1%
<b>Total Válidos</b>		596	720	1316

Qui-Quadrado (4 *df*): 58,531\*\*\*\* Nota:  $\rho < 0,1^*$ ,  $\rho < 0,05^{**}$ ,  $\rho < 0,01^{***}$ 

Ademais, a forma como o desenvolvimento de novos produtos acontece nas empresas com alto nível de interação corrobora a constatação anterior, ou seja, de que essas empresas são mais proativas (Tabela 8).

Tabela 8 – Percentual de empresas pela forma como o desenvolvimento acontece

Tabulação Cruzada		Nível de Interação		Total
		Baixo nível de interação	Alto nível de interação	
<b>Como o desenvolvimento acontece</b>	Informalmente, para resolução de problemas de rotina	20,6%	18,8%	19,6%
	Ocasional, por "força-tarefa"	12,3%	8,6%	10,3%
	Fragmentado, em meio às atividades rotineiras da empresa	38,0%	18,0%	27,0%
	Constantemente, por pessoal especializado e dedicado exclusivamente a essa tarefa	29,1%	54,6%	43,1%
<b>Total Válidos</b>		592	718	1310

Qui-Quadrado (3 *df*): 102,230\*\*\*\* Nota:  $\rho < 0,1^*$ ,  $\rho < 0,05^{**}$ ,  $\rho < 0,01^{***}$ 

Nas empresas com alto nível de interação, 54,6% do desenvolvimento é realizado por pessoal especializado e dedicado exclusivamente a essa tarefa. Esse percentual se reduz a 29,1% quando analisadas as empresas com baixo nível de interação. Para estas últimas, o desenvolvimento ocorre, principalmente, de forma fragmentada, em meio às atividades rotineiras da empresa (38,0%), sendo possível constatar que não se trata uma atividade institucionalizada e recorrente.

Assim, é possível inferir que as empresas com alto nível de interação são mais proativas em relação ao desenvolvimento de novos produtos e que, também, possuem uma rotina dedicada a essa tarefa. Enquanto isso, no sentido oposto, as empresas com baixo nível de interação comportam-se de forma reativa, pois desenvolvem novos produtos, especialmente, mediante a solicitação de clientes e executam essa atividade de forma fragmentada, em meio às outras atividades.

O teste do Qui-Quadrado, realizado com as variáveis testadas, foi significativo ao nível de 99% ( $p < 0,01$ ) em todos os casos. Esse resultado comprova que há diferenças estatisticamente significantes entre as empresas com alto nível de interação e as com baixo nível de interação em relação aos indicadores analisados.

Em suma, analisa-se que as empresas com alto nível de interação apresentam, em relação às com baixo nível de interação, um modelo de gestão mais organizado e comportam-se de maneira mais proativa em relação ao desenvolvimento de novos produtos. Entre as com baixo nível de interação, o modelo de gestão centralizado na figura do proprietário é predominante, e essas empresas são mais reativas no que compete às atividades de desenvolvimento.

### **5.2.1 Intensidade Tecnológica**

As questões relativas à intensidade tecnológica dos setores industriais são, recorrentemente, abordadas pela literatura dos países desenvolvidos quando discutida a temática sobre interação universidade-empresa. De maneira geral, os estudos apontam que alguns setores da economia, especialmente os mais intensivos tecnologicamente, são mais propensos a interagir com universidades, dada a complexidade tecnológica inerente às atividades desenvolvidas pelas empresas desses setores.

Nesse sentido, a Tabela 9 expõe os setores de atividade econômica das empresas com baixo nível de interação e com alto nível de interação.

Tabela 9 – Percentual de empresas pelo setor de atividade econômica

Tabulação Cruzada		Nível de Interação		Total
		Baixo nível de interação	Alto nível de interação	
Setores de Atividade Econômica (CNAE)	Alimentos	<b>7,9%</b>	<b>9,7%</b>	8,9%
	Automotores	4,7%	4,2%	4,4%
	Bebidas	0,7%	0,8%	0,8%
	Couro e Calçados	<b>9,7%</b>	<b>10,2%</b>	10,0%
	Diversos	2,2%	3,2%	2,7%
	Elétricos	1,8%	3,2%	2,6%
	Eletrônicos	1,2%	1,5%	1,4%
	Equipamentos de Transporte	0,7%	0,3%	0,5%
	Fármacos	0,0%	0,1%	0,1%
	Fumo	0,2%	0,8%	0,5%
	Gravações	2,5%	1,1%	1,7%
	Madeira	5,2%	2,9%	3,9%
	Máquinas e Equipamentos	<b>10,7%</b>	<b>13,0%</b>	12,0%
	Metalurgia	2,2%	2,2%	2,2%
	Móveis	8,4%	8,2%	8,3%
	Não Metálicos	4,2%	3,5%	3,8%
	Papel e Celulose	2,5%	2,4%	2,4%
	Plástico e Borracha	7,0%	<b>8,4%</b>	7,8%
	Produtos de Metal	<b>13,7%</b>	<b>12,0%</b>	12,8%
	Químicos	3,0%	4,3%	3,7%
Refinarias	0,0%	0,3%	0,2%	
Têxteis	1,3%	1,0%	1,1%	
Vestuário	<b>8,5%</b>	5,5%	6,9%	
Ausentes	1,7%	1,1%	0,3%	
<b>Total</b>	597	722	1319	

Qui-Quadrado (24 *df*): 32,081\* Nota:  $\rho < 0,1^*$ ,  $\rho < 0,05^{**}$ ,  $\rho < 0,01^{***}$ 

Entre as empresas com alto nível de interação, os cinco setores mais importantes são: alimentos, couro e calçados, máquinas e equipamentos, plástico e borracha, e produtos de metal. No grupo com baixo nível de interação, quatro desses setores se repetem, com exceção do setor de plástico e borracha, o qual é substituído pelo setor de vestuário.

Os resultados obtidos nessa tabela são consonantes com os achados de Albuquerque et al. (2015) e Freitas, Marques e Silva (2013), os quais apontam que, no cenário latino-americano, os setores que mais se destacam por interagir com universidades são juntamente os setores de alimentos, couro e calçados, têxtil, móveis, papel e celulose, metais básicos, produtos químicos, veículos automotores, máquinas e equipamentos, e petróleo e óleo. Dos

cinco setores mais interativos analisados, apenas o setor de plástico e borracha não havia sido apontado em estudos anteriores. Todos os demais se repetem e, mais do que isso, retratam claramente a baixa intensidade tecnológica das interações estabelecidas entre universidades e empresas no Brasil.

Ademais, em ambos os grupos, o setor de máquinas e equipamentos é o único de média-alta intensidade tecnológica, isto é, *high tech*. Setores como o farmacêutico, o químico e de eletrônicos, que geralmente atribuem grande importância para a pesquisa acadêmica e são diretamente influenciados pelos avanços tecnológicos realizados nas universidades (COHEN; NELSON; WLASH, 2002; KLEVORICK et al., 1995) são pouco representativos nos grupos, bem como na amostra em geral, apesar de ainda serem mais concentrados entre as empresas com alto nível de interação. Esse contexto justifica-se na pequena concentração de setores *high tech* na configuração econômica da indústria e dos serviços brasileira, sendo que são os setores maduros que se destacam entre os que mais interagem com as universidades em termos absolutos (BEKKERS; FREITAS, 2008).

Já os setores caracteristicamente *low-tech*, como, por exemplo, de madeira, móveis, têxteis e vestuário, mesmo não figurando entre os mais representativos nos grupos, apresentam percentuais mais expressivos entre as empresas com baixo nível de interação. Essa constatação encontra suporte em outros estudos precedentes, os quais afirmam que esses setores introduzem novos produtos no mercado em um ritmo significativamente inferior ao das empresas de maior intensidade tecnológica (JOSEPH, ABRAHAM, 2009), sendo a interação com as universidades uma rotina pouco recorrente.

Assim, os resultados achados são nitidamente diferentes do que pode ser observado em países desenvolvidos. Ademais, eles corroboram justamente o que já havia sido constatado para a América Latina e, especialmente, para o Brasil.

A Tabela 10 apresenta a intensidade tecnológica das empresas, com base na classificação da OECD (2011), de acordo com o nível de interação.

Tabela 10 – Percentual de empresas pela intensidade tecnológica (OECD)

Tabulação Cruzada		Nível de Interação		Total
		Baixo nível de interação	Alto nível de interação	
<b>Intensidade Tecnológica (OECD)</b>	Baixa Intensidade Tecnológica	49,9%	46,4%	48,0%
	Média-baixa Intensidade Tecnológica	27,6%	26,8%	27,1%
	Média-alta Intensidade Tecnológica	21,3%	25,2%	23,4%
	Alta Intensidade Tecnológica	1,2%	1,7%	1,5%
<b>Total Válidos</b>		587	714	1301

Qui-Quadrado (3 *df*): 3,567\* Nota:  $\rho < 0,1^*$ ,  $\rho < 0,05^{**}$ ,  $\rho < 0,01^{***}$ 

Observa-se, assim, que tanto as empresas com baixo nível de interação quanto as com alto nível de interação são mais concentradas em setores *low-tech*, isto é, setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica. No primeiro grupo, elas representam 77,5%, enquanto no segundo, esse percentual é de 73,2%. Os setores *high-tech*, especificamente, compreendidos pelos setores de alta e média-alta intensidade-tecnológica, são relativamente mais presentes entre as empresas com alto nível de interação, representando 26,9% das empresas desse grupo em relação aos 22,5% que representam no grupo com baixo nível de interação.

Ademais, analisa-se que os percentuais de firmas *high-tech* com alto nível de interação são inferiores em relação aos observados por Segarra-Blasco e Arauzo-Carod (2008) e Robin e Schubert (2013). Enquanto isso, os percentuais de firmas *low-tech* com alto nível de interação são superiores aos obtidos pelos autores desses estudos, os quais verificaram que somente 9,8% das empresas espanholas, 8% das francesas e 6% das alemãs de setores *low-tech* interagem com as universidades. Novamente, isso pode estar atrelado à estrutura da matriz industrial brasileira, como já destacado anteriormente, e também ao nível tecnológico das empresas, visto que empresas de alta intensidade se comportam, muitas vezes, como de baixa intensidade tecnológica.

Por conseguinte, o teste do Qui-Quadrado não foi significativo ( $\rho = 0,312$ ), podendo-se inferir que o nível de interação das firmas é independente da intensidade tecnológica delas, não havendo uma relação de dependência entre as duas variáveis testadas.

Esses resultados sugerem que se rejeite a hipótese proposta de que as “*empresas de maior intensidade tecnológica, de acordo com a classificação da OECD, apresentam maiores níveis de interação com universidades ( $H_{1b}$ )*”. Se analisadas as empresas de alta intensidade tecnológica em relação às de baixa intensidade tecnológica, verifica-se que o percentual de empresas com alto nível de interação é superior entre as empresas *high-tech*. Contudo, não é possível afirmar que a distribuição das frequências entre os dois níveis de interação é estaticamente diferente. Isto é, quando analisados os percentuais de empresas de acordo com a intensidade tecnológica, pode-se concluir equivocadamente que empresas de maior intensidade concentram-se no grupo com maior nível de interação. No entanto, o teste do qui-quadrado deixa claro que as diferenças em termos de concentração são mínimas, não sendo possível afirmar que há uma relação de dependência entre as duas variáveis.

Por fim, nas próximas subseções, são apresentadas os determinantes endógenos do nível de interação entre universidades e empresas. Essas características são exploradas a partir do entendimento de que o setor de atividade econômica e as respectivas intensidades tecnológicas não são determinantes *per se* da cooperação entre universidades e empresas.

### 5.2.2 Tamanho da Firma

O tamanho das firmas é, recorrentemente, apontado como um elemento determinante da interação universidade-empresa. A Tabela 11, nesse sentido, sumariza os resultados em relação ao tamanho das firmas e aos níveis de interação.

**Tabela 11 – Percentual de empresas por porte**

Tabulação Cruzada		Nível de Interação		Total
		Baixo nível de interação	Alto nível de interação	
<b>Faturamento</b>	Micro e Pequena Empresa	94,2%	83,9%	88,6%
	Média e Média-grande Empresa	5,5%	14,7%	10,5%
	Grande Empresa	0,3%	1,4%	0,9%
<b>Total Válidos</b>		585	708	1293

Qui-Quadrado (2 df): 33,670\*\*\*

\* Nota:  $\rho < 0,1^*$ ,  $\rho < 0,05^{**}$ ,  $\rho < 0,01^{***}$

Apesar da amostra pesquisada ser composta, majoritariamente, por micro e pequenas empresas (faturamento inferior a R\$ 16 milhões), verifica-se que elas são ainda mais presentes nas com baixo nível de interação. Nas empresas com baixo nível de interação, as micro e pequenas empresas representam 94,2%, enquanto, nas com alto nível de interação, esse percentual se reduz a 83,9%. O percentual de empresas de médio e médio-grande porte (faturamento superior a R\$ 16 milhões e inferior ou igual a R\$ 300 milhões) é mais expressivo no grupo com alto nível de interação, sendo que 14,7% das empresas são classificadas nessa faixa de porte. O percentual de grandes empresas é mínimo em ambos os grupos, bem como na amostra.

Assim, pode-se afirmar que a hipótese de que as *“empresas de maior tamanho apresentam maiores níveis de interação com universidades ( $H_{2b}$ )”* foi suportada. Entre as médias e médias-grandes e grandes empresas predominam as com alto nível de interação em relação às com baixo nível de interação. Para autores como Cohen, Nelson e Walsh (2002), Fontana, Geuna e Matt (2006), Segarra-Blasco, Arauzo-Carod (2008) e Tether e Tajar (2008), as grandes empresas são mais propensas a interagir com as universidades, pois possuem mais capacidades para explorar e gerenciar relações com fontes externas de conhecimento, especialmente com as universidades.

O teste do Qui-Quadrado, significativo ao nível de 99% ( $p < 0,01$ ), indica que as diferenças entre as empresas com baixo nível de interação e com alto nível de interação são significantes. Isto é, o nível de interação não é independente do tamanho da empresa, havendo uma relação de dependência entre as duas variáveis, constatação que corrobora os estudos precedentes a respeito da temática.

### **5.2.3 Investimentos em P&D**

Para analisar os investimentos em P&D realizados pelas firmas, seccionaram-se os valores informados em quartis (Tabela 12). Foram criadas quatro categorias de investimento, além da categoria referente às empresas que não investem em P&D, isto é, investem 0% do seu faturamento nesse tipo de atividade.



Tabela 12 – Percentual de empresas pelo investimento em P&amp;D

Tabulação Cruzada	Nível de Interação		Total
	Baixo nível de interação	Alto nível de interação	
0%	35,2%	23,7%	28,8%
1%	18,3%	7,7%	12,5%
<b>Investimento em P&amp;D</b> 2% a 4%	18,5%	23,4%	21,2%
5% a 9%	13,5%	27,0%	21,0%
10% ou mais	14,6%	18,2%	16,6%
<b>Total Válidos</b>	563	697	1260

Qui-Quadrado (4 *df*): 75,134\*\*\*

\* Nota:  $\rho < 0,1^*$ ,  $\rho < 0,05^{**}$ ,  $\rho < 0,01^{***}$

Primeiramente, verifica-se que 35,2% das empresas com baixo nível de interação não investem em atividades de P&D, enquanto 18,3% investem apenas um 1% do seu faturamento. Somando-se esses dois percentuais, analisa-se que 53,5% dessas empresas, ou seja, a maioria, não investe ou investe muito pouco em pesquisa e desenvolvimento.

Entre as empresas com alto nível de interação, destaca-se que 23,4% delas investem de 2% a 4% do seu faturamento em P&D, 27,0% investem de 5% a 9% e 18,2% investem mais de 10%. Esses resultados mostram que 68,6% desse grupo de empresas investem mais de 2% do faturamento nesse tipo de atividade. O percentual de empresas que não investe ou que investe muito pouco em P&D é de 31,4%.

Esses achados não apenas reforçam estudos precedentes que apontam que firmas que investem mais em P&D são aquelas que mais frequentemente interagem com universidades (ARUNDEL; GEUNA, 2004; GIULIANI; ARZA, 2009; LAURSEN; SALTER, 2004; TETHER; TAJAR, 2008), como também confirmam a hipótese apresentada de que as *“empresas que investem mais em atividades internas de P&D apresentam maiores níveis de interação com universidades ( $H_{3b}$ )”*.

O teste do Qui-Quadrado, significativo ao nível de 99% ( $\rho < 0,01$ ), informa que as diferenças entre as empresas com baixo nível de interação e com alto nível de interação em relação aos investimentos em P&D são significantes. Dessa forma, pode-se afirmar que há uma relação de dependência entre as duas variáveis testadas.

### 5.2.4 Capacidades de Inovação

Os determinantes tradicionais da interação universidade-empresa, os quais são amplamente investigados na literatura, não explicam, em sua totalidade, as interações estabelecidas entre universidades e empresas de países emergentes dadas as diferenças em termos de nível tecnológico das empresas. Isso pode ser comprovado nos resultados apresentados anteriormente, visto que não há diferenças estatisticamente significantes entre os níveis de interação quando analisados os setores de atividade econômica e as respectivas intensidades tecnológicas.

Diante disso, a seguir, é analisado o arranjo de capacidades de inovação que essas firmas possuem, sendo esse um determinante interno do nível de interação proposto com o intuito de suprir os lacunas deixadas pelos indicadores tradicionais no entendimento das atividades inovativas das empresas, bem como do nível de interação delas.

Para analisar as capacidades de inovação das firmas, compreendidas pela capacidade de desenvolvimento, de operação, de gestão e de transação (ZAWISLAK et al., 2012, 2013), foram calculadas as médias dos indicadores relativos às capacidades, bem como a média de cada uma das capacidades. Os resultados encontram-se expostos nas tabela 14 a 17, sendo que os maiores valores de cada um dos indicadores encontram-se destacados em vermelho.

Na dimensão tecnológica, mais especificamente na **capacidade de desenvolvimento**, todos as médias dos indicadores são superiores para o grupo com alto nível de interação (Tabela 13). Já a média dessa capacidade como um todo é de 3,86 para as com alto nível de interação e 3,48 para as com baixo nível.

**Tabela 13 – Média da capacidade de desenvolvimento e seus indicadores**

Estatísticas Descritivas	Baixo nível de interação		Alto nível de interação	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
CD1_Lança seus próprios produtos	3,62	1,444	<b>3,88</b>	1,221
CD2_Realiza a prototipagem de seus produtos	3,45	1,407	<b>3,76</b>	1,161
CD3_Realiza concepção original dos seus próprios produtos	3,45	1,224	<b>3,93</b>	0,908
CD4_Monitora as últimas tendências tecnológicas do setor	3,67	1,046	<b>4,01</b>	0,809
CD5_Adapta as tecnologias em uso para as suas próprias necessidades	3,66	0,934	<b>3,91</b>	0,772
CD6_Utiliza metodologias formais de gestão de projetos (Stage-gate, PMBOK, Funil da Inovação, etc.)	2,92	1,187	<b>3,62</b>	0,959
<b>CD_MÉDIA</b>	<b>3,48</b>	<b>0,904</b>	<b>3,86</b>	<b>0,724</b>

Na **capacidade de operação**, apenas a média referente à entrega dos produtos é superior entre as empresas com baixo nível de interação (Tabela 14). Os demais indicadores apresentam média superior no grupo com maior nível de interação. A média da capacidade de operação, no geral, é de 4,03 para as mais interativas e 3,93 para as menos interativas.

**Tabela 14 – Média da capacidade de operação e seus indicadores**

Estatísticas Descritivas	Baixo nível de interação		Alto nível de interação	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
CO2_Entrega os produtos pontualmente	4,00	0,854	3,97	0,791
CO4_Estabelece uma rotina produtiva que não gera retrabalho	3,93	0,766	4,01	0,732
CO5_Consegue garantir o processo para não ter devolução	4,11	0,687	4,17	0,648
CO6_Realiza o processo produtivo conforme o programado	3,96	0,779	4,05	0,704
CO7_Consegue expandir a capacidade instalada sempre que necessário	3,75	0,971	3,95	0,800
CO8_Mantém o nível de estoques de materiais adequado ao processo	4,03	0,891	4,07	0,770
CO9_Mantém controle estatístico do processo	3,65	1,055	3,92	0,838
<b>CO_MÉDIA</b>	<b>3,93</b>	<b>0,578</b>	<b>4,03</b>	<b>0,524</b>

No eixo de negócios, na **capacidade de gestão**, as maiores médias referem-se, em todos os indicadores, às empresas com alto nível de interação (Tabela 15). A média dessa capacidade como um todo é de 3,87 para o grupo com alto nível de interação e 3,58 para o com baixo nível de interação.

**Tabela 15 – Média da capacidade de gestão e seus indicadores**

Estatísticas Descritivas	Baixo nível de interação		Alto nível de interação	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
CG1_Atualiza suas técnicas e ferramentas de gestão	3,50	0,918	3,79	0,823
CG2_Define formalmente seus objetivos estratégicos anualmente	3,57	1,009	3,91	0,796
CG3_Utiliza práticas modernas de gestão financeira	3,53	0,928	3,91	0,802
CG4_Padroniza e documenta os diferentes procedimentos de trabalho	3,63	0,825	3,84	0,813
CG5_Mantém a capacitação de pessoal adequada para as diferentes funções da empresa (treinamento...)	3,88	0,857	4,03	0,796
CO1_Formaliza os procedimentos de PCP	3,26	1,203	3,76	0,860
CO3_Utiliza equipamentos atualizados na fronteira da tecnologia no setor	3,65	0,951	3,82	0,753
<b>CG_MÉDIA</b>	<b>3,58</b>	<b>0,638</b>	<b>3,87</b>	<b>0,556</b>

Já a **capacidade de transação**, apesar de apresentar os indicadores com as médias mais baixas, traz médias sempre superiores entre as empresas mais interativas (Tabela 16). A média dessa capacidade é de 3,61 para as empresas mais interativas e de 3,19 para as menos interativas.

**Tabela 16 – Média da capacidade de transação e seus indicadores**

Estatísticas Descritivas	Baixo nível de interação		Alto nível de interação	
	Média	Desvio- Padrão	Média	Desvio- Padrão
CT1_Utiliza critérios formais para a seleção de seus fornecedores	3,46	0,997	3,89	0,837
CT2_Impõe as condições de negociação com seus clientes	3,31	0,983	3,53	0,901
<b>CT</b> CT3_Realiza pesquisas formais para monitorar o mercado	2,93	1,260	3,45	1,105
CT4_Realiza pesquisas para medir a satisfação de seus clientes	3,05	1,188	3,56	1,028
<b>CT_MÉDIA</b>	<b>3,19</b>	<b>0,808</b>	<b>3,61</b>	<b>0,727</b>

A Tabela 17 apresenta os resultados referentes às comparações das médias das capacidades de inovação e suas respectivas variáveis entre os dois grupos em análise. O teste-t para igualdade de médias informa se as diferenças entre as médias são estaticamente significantes ou não.

Para essa análise, deve-se primeiramente observar o valor de  $p$  do Teste de Levene. De acordo com Pallant (2011):

- valores de  $p$  no Teste de Levene superiores a 0,5 indicam que as variâncias iguais são assumidas. Nesse caso, deve-se analisar o valor de  $p$  do teste-t da primeira linha;
- valores de  $p$  no Teste de Levene inferiores a 0,5 informam que as variâncias iguais não são assumidas, devendo-se analisar o valor de  $p$  do teste-t da segunda linha.

Os resultados expostos na cor preta no teste-t para igualdade de médias indicam que há diferenças significantes entre as médias, enquanto os destacados em vermelho informam que as diferenças não são estatisticamente significantes.

Tabela 17 – Comparações das médias das capacidades de inovação entre amostras independentes

Teste de Amostras Independentes		Variâncias	Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste-t para Igualdade de Médias			
			F	Sig.	T	DF	Sig. (2 extremidades)	Diferença média
CD	CD1_Lança seus próprios produtos	Assumidas	48,939	,000	-3,494	1307	,000	-,257
		Não assumidas			-3,441	1165,598	,001**	-,257
	CD2_Realiza a prototipagem de seus produtos	Assumidas	53,721	,000	-4,274	1312	,000	-,303
		Não assumidas			-4,199	1150,286	,000***	-,303
	CD3_Realiza concepção original dos seus próprios produtos	Assumidas	111,512	,000	-8,188	1315	,000	-,482
		Não assumidas			-7,965	1075,621	,000***	-,482
	CD4_Monitora as últimas tendências tecnológicas do setor	Assumidas	82,979	,000	-6,654	1306	,000	-,341
		Não assumidas			-6,495	1096,282	,000***	-,341
	CD5_Adapta as tecnologias em uso para as suas próprias necessidades	Assumidas	43,787	,000	-5,220	1297	,000	-,247
		Não assumidas			-5,128	1137,697	,000***	-,247
	CD6_Utiliza metodologias formais de gestão de projetos (Stage-gate, PMBOK, Funil da Inovação, etc.)	Assumidas	25,979	,000	-11,764	1309	,000	-,697
		Não assumidas			-11,531	1130,937	,000***	-,697
<b>CD_MÉDIA</b>	Assumidas	26,142	,000	-8,211	1263	,000	-,3758	
	Não assumidas			-8,047	1089,694	,000***	-,3758	
CO	CO2_Entrega os produtos pontualmente	Assumidas	,609	,435	,645	1306	,519	,029
		Não assumidas			,640	1221,039	,522	,029
	CO4_Estabelece uma rotina produtiva que não gera retrabalho	Assumidas	1,194	,275	-1,912	1307	,056	-,079
		Não assumidas			-1,904	1241,214	,057	-,079
	CO5_Consegue garantir o processo para não ter devolução	Assumidas	,309	,578	-1,622	1301	,105	-,060
		Não assumidas			-1,613	1225,726	,107	-,060
	CO6_Realiza o processo produtivo conforme o programado	Assumidas	2,563	,110	-2,170	1308	,030*	-,089
		Não assumidas			-2,151	1211,163	,032	-,089
	CO7_Consegue expandir a capacidade instalada sempre que necessário	Assumidas	41,196	,000	-3,944	1313	,000	-,193
		Não assumidas			-3,873	1148,498	,000***	-,193
	CO8_Mantém o nível de estoques de materiais adequado ao processo	Assumidas	8,318	,004	-,934	1310	,350	-,043
		Não assumidas			-,922	1181,829	,357	-,043
CO9_Mantém controle estatístico do processo	Assumidas	55,890	,000	-5,165	1312	,000	-,270	
	Não assumidas			-5,053	1118,514	,000***	-,270	
<b>CO_MÉDIA</b>	Assumidas	2,971	,085	-3,222	1260	,001**	-,1001	
	Não assumidas			-3,193	1167,256	,001	-,1001	

Teste de Amostras Independentes		Variâncias	Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste-t para Igualdade de Médias			
			F	Sig.	T	DF	Sig. (2 extremidades)	Diferença média
CG	CG1_Atualiza suas técnicas e ferramentas de gestão	Assumidas	21,867	,000	-6,147	1309	,000	-,296
		Não assumidas			-6,081	1197,054	,000***	-,296
	CG2_Define formalmente seus objetivos estratégicos anualmente	Assumidas	73,074	,000	-6,721	1307	,000	-,335
		Não assumidas			-6,578	1116,590	,000***	-,335
	CG3_Utiliza práticas modernas de gestão financeira	Assumidas	54,319	,000	-7,976	1301	,000	-,382
		Não assumidas			-7,868	1171,867	,000***	-,382
	CG4_Padroniza e documenta os diferentes procedimentos de trabalho	Assumidas	5,861	,016	-4,489	1307	,000	-,204
		Não assumidas			-4,483	1258,071	,000***	-,204
	CG5_Mantém a capacitação de pessoal adequada para as diferentes funções da empresa (treinamento...)	Assumidas	13,561	,000	-3,357	1308	,001	-,154
		Não assumidas			-3,334	1224,967	,001**	-,154
	CP1_Formaliza os procedimentos de PCP	Assumidas	102,109	,000	-8,741	1310	,000	-,499
		Não assumidas			-8,478	1045,742	,000***	-,499
	CP3_Utiliza equipamentos atualizados na fronteira da tecnologia no setor	Assumidas	52,542	,000	-3,551	1309	,000	-,167
		Não assumidas			-3,479	1126,178	,001**	-,167
<b>CG_MÉDIA</b>	Assumidas	21,586	,000	-8,446	1254	,000	-,2847	
	Não assumidas			-8,348	1146,095	,000***	-,2847	
CT	CT1_Utiliza critérios formais para a seleção de seus fornecedores	Assumidas	48,389	,000	-8,428	1304	,000	-,428
		Não assumidas			-8,286	1149,471	,000***	-,428
	CT2_Impõe as condições de negociação com seus clientes	Assumidas	2,815	,094	-4,263	1313	,000	-,222
		Não assumidas			-4,229	1221,857	,000***	-,222
	CT3_Realiza pesquisas formais para monitorar o mercado	Assumidas	4,642	,031	-8,089	1306	,000	-,529
		Não assumidas			-7,987	1183,108	,000***	-,529
	CT4_Realiza pesquisas para medir a satisfação de seus clientes	Assumidas	10,403	,001	-8,463	1313	,000	-,517
		Não assumidas			-8,348	1182,440	,000***	-,517
	<b>CT_MÉDIA</b>	Assumidas	8,855	,003	-9,753	1287	,000	-,4175
		Não assumidas			-9,652	1179,800	,000***	-,4175

\* Nota:  $\rho < 0,05^*$ ,  $\rho < 0,01^{**}$ ,  $\rho < 0,001^{***}$

As maiores diferenças em termos de médias referem-se à capacidade de transação e às suas respectivas variáveis. Na capacidade de transação, a diferença entre a média das empresas com baixo nível de interação em relação às com alto nível de interação é de - 0,4175. A segunda maior diferença, em termos de médias, está na capacidade de desenvolvimento (- 0,3758), seguida da capacidade de gestão (- 0,2847). A menor diferença está na capacidade de operação dos dois grupos, sendo essa de - 0,1001.

Além disso, o Teste-t para amostras independentes permite analisar se as diferenças de médias das capacidades de inovação como um todo e dos seus indicadores são estatisticamente significantes entre as empresas com baixo nível e com alto nível de interação.

Quatro dos sete indicadores relacionados à capacidade de operação apresentam médias que não são estatisticamente diferentes entre os dois grupos, sendo eles: entrega dos produtos pontualmente ( $\rho = 0,519$ ); estabelecimento de uma rotina produtiva que não gera retrabalho ( $\rho = 0,056$ ); garantia do processo para não ter devoluções ( $\rho = 0,105$ ); e nível de estoques de materiais adequado ao processo ( $\rho = 0,357$ ). A não significância estatística encontrada para as diferenças de médias desses indicadores pode estar associada com o fato de que as atividades relacionadas à capacidade de operação compõem o mínimo que uma empresa deve possuir para operar. Isso pode ser comprovado quando comparadas as capacidades tecnológicas de empresas estrangeiras e nacionais. Ao contrário do esperado, de acordo com Costa e Queiroz (2002), não é possível observar diferenças entre as suas capacidades de operação de empresas estrangeiras e nacionais.

Já todos os demais indicadores, assim como a média de cada uma das capacidades, possuem valores de  $\rho < 0,05$ . Considerando, então, duas amostras independentes a um nível de significância de 95%, pode-se afirmar que as empresas com capacidades de desenvolvimento, de operação, de gestão e de transação, isto é, capacidades de inovação superiores possuem maior nível de interação.

Nesse sentido, analisa-se que as firmas com capacidades de inovação mais desenvolvidas estão concentradas no grupo com alto nível de interação. Infere-se, assim, que as firmas que apresentam maiores níveis de capacidades de desenvolvimento, de operação, de gestão e de transação também apresentam maiores níveis de interação com universidades. Ademais, conclui-se que as médias do grupo com alto nível de interação são estaticamente diferentes do grupo com baixo nível de interação. Esse resultado sugere que se aceite a

hipótese proposta de que “*empresas com capacidades de inovação (desenvolvimento, operação, gestão e transação) superiores possuem maiores níveis de interação com universidades (H<sub>4b</sub>)*”.

No entanto, apesar das maiores médias dos indicadores e das capacidades estarem concentradas no grupo de empresas considerado mais interativo, não é possível inferir estatisticamente que as capacidades de inovação são determinantes do nível de interação das firmas. Os resultados obtidos na análise descritiva apenas permitem afirmar que há diferenças significantes entre as médias do grupo com alto nível de interação em relação ao grupo com baixo nível de interação. As proposições relativas aos determinantes são exploradas mais à frente, na seção 5.3, a partir dos modelos de equações multivariadas apresentadas na seção 4.4.1. A seção subsequente compara o desempenho inovativo e econômico das firmas com alto nível de interação em relação às com baixo nível de interação.

### **5.2.5 Desempenho Inovativo e Econômico**

A interação universidade-empresa só se justifica na medida em que impacta positivamente no desempenho inovativo e econômico das firmas. Dessa forma, busca-se compreender quais são os impactos da interação no desenvolvimento de novos produtos e quais são os ganhos econômicos obtidos pela empresa a partir dessa relação.

No que concerne ao desempenho inovativo, analisam-se variáveis como o registro de patentes, os lançamentos de novos produtos e o faturamento decorrente da comercialização desses novos produtos. Já o impacto no desempenho econômico pode ser mensurado com base em indicadores de crescimento do lucro líquido, da participação de mercado e do faturamento.

Primeiramente, em relação ao registro de patentes (Tabela 18), observa-se que 50,6% das empresas com alto nível de interação possuem patentes. Esse percentual se reduz praticamente à metade, isto é, a 25,9%, quando analisadas as empresas com baixo nível de interação. Por outro lado, 74,1% das empresas menos interativas não possuem patentes, enquanto 49,4% das mais interativas nunca patentearam alguma das inovações desenvolvidas.



Tabela 18 – Percentual de empresas pelo registro de patentes

Tabulação Cruzada		Nível de Interação		Total
		Baixo nível de interação	Alto nível de interação	
<b>Registro de Patentes</b>	Não possuem patentes	74,1%	49,4%	60,7%
	Possuem patentes	25,9%	50,6%	39,3%
<b>Total Válidos</b>		586	696	1282

Teste Exato de Fischer (1 *df*): 80,934\*\*\*

\* Nota:  $\rho < 0,1^*$ ,  $\rho < 0,05^{**}$ ,  $\rho < 0,01^{***}$

Esses achados ratificam os apontamentos de Darby, Zucker e Wang (2004) e George, Zahra e Wood (2002), os quais propunham que firmas que interagem com universidades patenteiam as suas inovações com maior frequência, alavancando o seu desempenho inovativo.

O teste exato de Fischer foi significativo a um nível de 99% ( $\rho < 0,01$ ). Rejeita-se, assim, a hipótese nula, aceitando a hipótese alternativa de que o nível de interação e o registro de patentes não são variáveis independentes, ou seja, a distribuição de frequências entre os dois níveis de interação é estaticamente diferente.

Os resultados referentes ao lançamento de novos produtos em 2013 não são tão distintos entre o grupo com alto nível de interação em relação ao com baixo nível de interação (Tabela 19). Das empresas mais interativas, 61% lançaram novos produtos no ano de 2013, enquanto 39% não lançaram nenhum produto novo. Já entre as empresas com baixo nível de interação, o percentual de empresas que lançou produtos novos é de 54,5%, ou seja, ainda a maioria, enquanto 45,5% não fez nenhum novo lançamento.

Tabela 19 – Percentual de empresas pelo lançamento de novos produtos

Tabulação Cruzada		Nível de Interação		Total
		Baixo nível de interação	Alto nível de interação	
<b>Lançamento de Novos Produtos</b>	Não lançaram novos produtos em 2013	45,5%	39,0%	41,9%
	Lançaram novos produtos em 2013	54,5%	61,0%	58,1%
<b>Total Válidos</b>		574	698	1272

Teste Exato de Fischer (1 *df*): 5,470\*\*

\* Nota:  $\rho < 0,1^*$ ,  $\rho < 0,05^{**}$ ,  $\rho < 0,01^{***}$

Embora as diferenças entre os dois grupos sejam mais discretas quando comparadas às diferenças observadas na variável do registro de patentes, o teste exato de Fischer foi significante a um nível de 95% ( $p < 0,05$ ). Isso indica que a distribuição das frequências entre os dois grupos é estaticamente diferente e, além disso, de que o nível de interação e o lançamento de novos produtos são variáveis dependentes.

Já o faturamento decorrente da comercialização dos novos produtos lançados em 2013 é apresentado na Tabela 20. Os valores informados pelas empresas foram seccionados em quatro categorias, além da categoria referente às empresas que não faturaram com os novos produtos.

**Tabela 20 – Percentual de empresas pelo faturamento dos novos produtos**

Tabulação Cruzada		Nível de Interação		Total
		Baixo nível de interação	Alto nível de interação	
<b>Percentual do faturamento decorrente dos novos produtos lançados em 2013</b>	0%	47,9%	39,4%	43,2%
	1% a 4%	3,3%	18,5%	11,7%
	5% a 10%	17,7%	17,9%	17,8%
	10% a 35%	16,4%	10,5%	13,1%
	Mais de 35%	14,7%	13,6%	14,1%
<b>Total Válidos</b>		543	675	1218
Qui-Quadrado (4 <i>df</i> ): 72,419***				

\* Nota:  $p < 0,1^*$ ,  $p < 0,05^{**}$ ,  $p < 0,01^{***}$

Verifica-se, assim, que 47,9% das empresas com baixo nível de interação não faturaram com a comercialização dos produtos lançados em 2013. Em relação às empresas mais interativas, analisa-se que mais de 60%, isto é, a maioria, obtiveram parte do seu faturamento decorrente dos novos produtos. Dessas, observa-se que 18,5% atribuem 1% a 4% do seu faturamento aos novos produtos, seguidas das outras 17,9% que afirmam que 5% a 10% do seu faturamento provêm da venda dos produtos lançados em 2013.

O teste do Qui-Quadrado, significante a um nível de 99% ( $p < 0,01$ ), informa que o lançamento de novos produtos e o nível de interação não são variáveis independentes e que há diferenças estatisticamente significantes entre as frequências obtidas em cada um dos grupos.

Assim, o percentual de empresas que não faturou com a comercialização de novos produtos em 2013 é superior entre aquelas com menor nível de interação com universidades. De maneira geral, esse resultado, bem como o relativo ao lançamento de novos produtos, reafirma as conclusões obtidas por Kaufmann e Tödting (2001), Caloguirou, Kastelli e

Tsakanikas (2004) e Robin e Schubert (2013) de que a interação com a pesquisa acadêmica influencia positivamente no desenvolvimento e na comercialização de novos produtos.

Conclui-se, nesse sentido, que as empresas com alto nível de interação apresentam resultados superiores nos três indicadores compreendidos no desempenho inovativo. Além de registrarem mais patentes, o percentual de empresas que lançou novos produtos em 2013 e que atribui parte do seu faturamento a esses lançamentos é superior entre as empresas mais interativas.

No entanto, como o desenvolvimento de inovações não é o objetivo final da firma, mas, sim, a obtenção dos lucros schumpeterianos decorrentes desse processo, analisam-se, a seguir, as variáveis referentes a desempenho econômico. As Tabelas 21 e 22 sumarizam os resultados do desempenho econômico.

De acordo com a Tabela 21, as empresas mais interativas possuem uma média de desempenho econômico de 3,69 comparados aos 3,32 de média das empresas menos interativas. As empresas com alto nível de interação também apresentam maiores médias de crescimento do lucro líquido, da participação de mercado e do faturamento. A maior diferença entre as médias desses indicadores diz respeito ao crescimento na participação de mercado da empresa, sendo essa de -0,408.

**Tabela 21 – Desempenho econômico das empresas**

Estatísticas Descritivas	Baixo nível de interação		Alto nível de interação	
	Média	Desvio- Padrão	Média	Desvio- Padrão
O lucro líquido da empresa vem crescendo de forma contínua nos últimos três anos	3,21	0,977	3,60	0,891
<b>DE</b> O percentual de participação da empresa no mercado vem crescendo de forma regular nos últimos três anos	3,40	0,945	3,81	0,772
O faturamento da empresa vem crescendo de forma contínua nos últimos três anos	3,36	0,952	3,66	0,788
<b>DESEMP_MÉDIA</b>	<b>3,32</b>	<b>0,844</b>	<b>3,69</b>	<b>0,690</b>

Ademais, a Tabela 22 mostra que as médias de desempenho econômico e dos seus respectivos indicadores não são apenas superiores nas empresas com alto nível de interação, como também que essas médias são significativamente diferentes das médias obtidas para o grupo com baixo nível de interação. Valores de  $\rho < 0,01$  permitem inferir, com 99% de confiança, que as empresas com alto nível de interação possuem um desempenho econômico significativamente maior do que as empresas menos interativas.

Tabela 22 – Comparações das médias do desenvolvimento econômico entre amostras independentes

Teste de Amostras Independentes		Variâncias	Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste-t para Igualdade de Médias				
			F	Sig.	t	DF	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	
DE	O lucro líquido da empresa vem crescendo de forma contínua nos últimos três anos	Assumidas	0,806	,369	-7,478	1313	,000	-,386	
		Não assumidas			-7,414	1216,855	,000***	-,386	
	O percentual de participação da empresa no mercado vem crescendo de forma regular nos últimos três anos	Assumidas	43,939	,000	-8,608	1309	,000	-,408	
		Não assumidas			-8,446	1139,191	,000***	-,408	
	O faturamento da empresa vem crescendo de forma contínua nos últimos três anos	Assumidas	21,854	,000	-6,185	1310	,000	-,297	
		Não assumidas			-6,077	1150,887	,000***	-,297	
	<b>DESEMP_MÉDIA</b>		Assumidas	15,742	,000	-8,694	1301	,000	-,3693
			Não assumidas			-8,534	1135,966	,000***	-,3693

\* Nota:  $\rho < 0,05^*$ ,  $\rho < 0,01^{**}$ ,  $\rho < 0,001^{***}$

Por conseguinte, aceita-se a hipótese de que “*empresas com maior nível de interação apresentam desempenho inovativo e econômico superiores ( $H_{5b}$ )*”, visto que os três indicadores do desempenho inovativo, assim como os três outros, do desempenho econômico, foram superiores nas empresas com alto nível de interação e significativamente diferentes em relação às com baixo nível de interação.

Esses resultados, contudo, não permitem afirmar que o nível de interação influencia positivamente no desempenho, sendo determinante dele. Essas relações são analisadas na seção subsequente.

### 5.3 ANÁLISE DOS DETERMINANTES

Para identificar os determinantes do nível de interação das universidades, bem como do desempenho inovativo e econômico da firma, foram estruturadas equações multivariadas. Essas equações têm como objetivo testar as hipóteses propostas a partir de modelos de regressão, logística e ordinal, e das equações estruturais.

As hipóteses apresentadas no referencial teórico foram construídas com base na premissa básica de que elementos estruturais, exógenos e endógenos à firma, determinam o nível de interação delas com universidades. Entre os elementos exógenos, observam-se as intensidades tecnológicas dos setores industriais e, como determinantes exógenos, analisa-se o tamanho da firma, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação. Já o desempenho inovativo e econômico é dependente do nível de interação das firmas com as universidades.

Assim, a seguir, são expostos os resultados das equações.

#### 5.3.1 Determinantes da Interação Universidade-Empresa

Na **equação 1**, assume-se que o nível de interação das firmas com as universidades é determinado pelos elementos exógenos e endógenos às firmas, isto é, pela intensidade tecnológica, pelo tamanho da firma, pelos investimentos em P&D e pelas capacidades de inovação. Para a intensidade tecnológica, utilizou-se a classificação da OECD (2011), enquanto o tamanho da firma foi classificado em três categorias: micro e pequena empresa,

média e média-grande empresa, e grande empresa. Os investimentos em P&D foram testados de acordo com as diferentes faixas de investimento e, para as capacidades de inovação, foram utilizados os escores dos fatores de cada uma das capacidades.

As tabelas 23 e 24 apresentam os resultados do modelo de regressão logística<sup>11</sup> utilizado. Cabe ressaltar que o método de entrada das variáveis foi o método *enter*, sendo esse apontado por Studenmund e Cassidy (1987) como o método mais apropriado para se testar teorias, visto que outros métodos podem ser influenciados por variações aleatórias nos dados.

Primeiramente, o teste do Qui-Quadrado foi significativo ( $\rho < 0,001$ ), sugerindo que as variáveis incluídas na equação aumentam a possibilidade de se prever corretamente o nível de interação da firma com as universidades (Tabela 23). O teste de aderência de Hosmer e Lemeshow não foi significativo ( $\rho = 0,127$ ), permitindo assim prosseguir com as análises empreendidas. A não significância, em resumo, informa que os dados observados não são significativamente diferentes dos valores previstos pelo modelo, o que é um indicativo que o modelo prevê com precisão os valores observados (FIELD, 2009). O valor do  $R^2$  de Cox e Snell e o  $R^2$  de Nagelkerke foram de 0,157 e 0,209 respectivamente. De acordo com Hair et al. (2008), o  $R^2$  de Nagelkerke é mais utilizado, pois o seu domínio está compreendido entre 0 e 1.

**Tabela 23 – Equação 1: resumo do modelo**

<b>Resumo do Modelo</b>			
<b>Modelo de Omnibus</b>	180,027 (0,000)	<b>Teste de Hosmer Lemeshow</b>	12,590 (0,127)
<b>Ajuste do Modelo</b>	Verossimilhança de log -2 1274,839	Cox & Snell $R^2$ 0,157	Nagelkerke $R^2$ 0,209

Os resultados que relacionam as variáveis independentes e dependentes encontram-se destacados na Tabela 24. Variáveis com níveis de significância inferiores a 0,05 contribuem para que se determine o comportamento da variável dependente, enquanto valores superiores a 0,05 indicam a instabilidade da variável independente nessa previsão.

<sup>11</sup> A regressão logística é utilizada em modelos nos quais a variável dependente é binária, sendo esse o caso das equações 1, 2 e 3.

**Tabela 24 – Equação 1: variáveis na equação de regressão logística**

$$\text{NÍVEL\_INTER} = \beta_0 + \beta_1 \text{INT\_OECD} + \beta_2 \text{FATURAM} + \beta_3 \text{P\&D\_INVEST} + \\ \beta_4 \text{CD\_FATOR} + \beta_5 \text{CO\_FATOR} + \beta_6 \text{CG\_FATOR} + \beta_7 \text{CT\_FATOR} + \varepsilon$$

Variáveis Independentes		Variável Dependente: NÍVEL_INTER			
		B	Wald	Sig.	Exp(B)
INTEN_OECD	Baixa intensidade tecnológica	-,176	,102	,750	,839
	Média-baixa intensidade tecnológica	-,156	,079	,778	,855
	Média-alta intensidade tecnológica	-,169	,091	,763	,845
	Alta intensidade tecnológica	0 <sup>a</sup>			
FATURAM	Micro e pequena empresa	0 <sup>a</sup>			
	Média e média-grande empresa	<b>,630</b>	<b>6,363</b>	<b>,012</b>	<b>1,878</b>
	Grande empresa	,835	,562	,454	2,304
P&D_INVEST	0%	,170	,618	,432	1,185
	1%	-,293	1,243	,265	,746
	2% a 4%	<b>,748</b>	<b>10,727</b>	<b>,001</b>	<b>2,113</b>
	5% a 9%	<b>,880</b>	<b>15,039</b>	<b>,000</b>	<b>2,412</b>
	10% ou mais	0 <sup>a</sup>			
CAPACIDADES	CD_FATOR	<b>,312</b>	<b>18,399</b>	<b>,000</b>	<b>1,366</b>
	CO_FATOR	-,110	2,566	,109	,895
	CG_FATOR	<b>,375</b>	<b>26,362</b>	<b>,000</b>	<b>1,455</b>
	CT_FATOR	<b>,527</b>	<b>50,050</b>	<b>,000</b>	<b>1,694</b>
Constante		-,038	,005	,946	,963

Nota: N = 1057. 67,8% dos casos classificados corretamente.

Nesse sentido, primeiramente, observa-se que os diferentes níveis de intensidade tecnológica propostos pela OECD (2011) não são significantes ( $\rho > 0,05$ ). Logo, pode-se afirmar que a intensidade tecnológica não é uma variável previsora do nível de interação da firma com a universidade em um país emergente.

Em relação ao tamanho da firma, os resultados apontam que a categoria referente às empresas de médio e médio-grande porte é significativa. O valor de exp(B) maior do que 1 também indica que se a empresa estiver classificada nessa faixa de porte, maior é o nível de interação com a universidade. A variável independente referente às empresas de grande porte não foi significativa, apesar do valor do exp(B) ser até mesmo superior ao encontrado para a variável de médio e médio-grande porte. A não significância pode estar associada ao pequeno número de empresas enquadradas nessa categoria.

No que concerne aos investimentos em P&D realizados pelas firmas, observa-se que as duas primeiras categorias, isto é, aquelas que representam baixos investimentos em atividades de P&D não determinam com significância o nível de interação com as universidades. Em compensação, as categorias que englobam investimentos entre 2% a 4% e entre 5% e 9% são significantes a um nível de 99% ( $\rho < 0,01$ ) e impactam positivamente na variável dependente.

As capacidades de transação, de gestão e de desenvolvimento preveem com significância o nível de interação das firmas com as universidades, além de apresentarem um efeito positivo sobre a variável dependente, pois os valores do  $\exp(B)$  são superiores a 1 para as três variáveis. A capacidade de operação, embora se relacione negativamente com o nível de interação, não é significativa, não sendo possível prever com precisão o seu efeito sobre a variável dependente.

Já na **equação 2**, assume-se que o nível de interação das firmas com as universidades é determinado apenas pelas capacidades de desenvolvimento, de operação, de gestão e de transação, isto é, pelas capacidades de inovação da firma. Optou-se por estruturar essa equação, além da equação 1 que já reunia todos os determinantes exógenos e endógenos às firmas, justamente para que fosse possível analisar o poder de explicação somente das capacidades de inovação sobre o nível de interação.

Assim, utilizaram-se apenas as capacidades como variáveis dependentes, pois essas não são abordadas na literatura como determinantes tradicionais do nível de interação entre universidades e empresas, sendo de interesse compreender o seu comportamento de forma isolada, o que não era possível de ser realizado a partir da equação anterior. As tabelas 25 e 26 expõem os resultados do modelo de regressão logística utilizado.

Na Tabela 25, pode-se observar que o teste do Qui-Quadrado do modelo de Omnibus foi significativo ( $\rho < 0,001$ ). Assim, ao utilizar as capacidades de inovação como variáveis previsoras, aumenta-se significativamente a habilidade em prever o nível de interação da firma em relação ao modelo inicial que não contém nenhuma variável previsora. O teste de aderência de Hosmer e Lemeshow não foi significativo ( $\rho = 0,895$ ), permitindo assim prosseguir com as análises empreendidas. Já nos resultados referentes ao ajuste do modelo, o  $R^2$  de Cox e Snell foi de 0,120, enquanto o  $R^2$  de Nagelkerke foi de 0,160.



Tabela 25 – Equação 2: resumo do modelo

Resumo do Modelo			
<b>Modelo de Omnibus</b>	135,049 (0,000)	<b>Teste de Hosmer Lemeshow</b>	3,553 (0,895)
<b>Ajuste do Modelo</b>	Verossimilhança de log -2 1319,817	Cox & Snell $R^2$ 0,120	Nagelkerke $R^2$ 0,160

Nesse sentido, se compararmos os resultados desses indicadores obtidos na equação 1 e na equação 2, já é possível afirmar que a diferença no Qui-Quadrado dos dois modelos foi de 44,978. Isto é, somente as capacidades de inovação respondem por 135,049 do Qui-Quadrado do modelo total, podendo ser consideradas previsoras que aumentam em maior grandeza a possibilidade de se prever corretamente o comportamento da variável dependente.

Ademais, o valor do  $R^2$  de Nagelkerke foi de 0,209 na equação 1 e de 0,160 na equação 2. Essa diferença informa que, apesar do poder de explicação da equação 1, que considera todos os determinantes exógenos e endógenos às firmas, ser superior, as capacidades de inovação são as responsáveis por grande parte desse poder explicativo. Ou seja, as variáveis referentes à intensidade tecnológica, tamanho da firma e investimentos em P&D acrescentam um poder explicativo ao modelo muito inferior ao poder de explicação apresentado pelas capacidades de inovação para o nível de interação.

A Tabela 26 expõe o relacionamento existente entre as variáveis independentes (previsoras) e a variável dependente. Analisa-se, assim, que todas as variáveis previsoras apresentam  $p < 0,05$ , ou seja, podem prever com um nível de significância de 95% o comportamento da variável dependente.

Tabela 26 – Equação 2: variáveis na equação de regressão logística

$$NIVEL\_INTER = \beta_0 + \beta_1 CD\_FATOR + \beta_2 CO\_FATOR + \beta_3 CG\_FATOR + \beta_4 CT\_FATOR + \varepsilon$$

Variáveis na Equação				
Variáveis Independentes	Variável Dependente: NÍVEL_INTER			
	B	Wald	Sig.	Exp(B)
CD_FATOR	,342	25,523	,000	1,408
CO_FATOR	-,166	6,109	,013	,847
CG_FATOR	,433	38,548	,000	1,542
CT_FATOR	,528	59,083	,000	1,695
Constante	,214	10,528	,001	1,239

Nota: N = 1057. 65,0% dos casos classificados corretamente.

Entre as variáveis independentes, os valores de  $\exp(B)$  são respectivamente:  $\exp(1,408)$  para CD\_FATOR,  $\exp(0,847)$  para CO\_FATOR,  $\exp(1,542)$  para CG\_FATOR e  $\exp(1,695)$  para CT\_FATOR. Valores de  $\exp(b)$  superiores a 1 indicam que o aumento da variável independente impacta positivamente na variável dependente, enquanto valores inferiores a 1 informam que, se a variável previsora aumentar, a variável dependente diminui.

Isso posto, entende-se que todas as variáveis independentes determinam o nível de interação das firmas; contudo, o efeito que cada uma das capacidades possui sobre a interação difere. A capacidade de transação é a que apresenta o maior efeito positivo sobre a variável dependente, seguida da capacidade de gestão e de desenvolvimento. A capacidade de operação, apesar de também ser determinante do nível de interação das firmas com as universidades, relaciona-se negativamente com a variável dependente, pois, na medida em que essa capacidade aumenta, o nível de interação com as universidades decresce.

\* \* \*

Por conseguinte, as equações 1 e 2 objetivaram identificar os determinantes da interação universidade-empresa. Na equação 1, foram consideradas todas as variáveis exógenas e endógenas às firmas como determinantes do nível de interação delas com as universidades. Já na equação 2, utilizaram-se apenas as capacidades de inovação como variáveis independentes, justamente para se poder analisar o poder de explicação dessas variáveis em relação ao modelo como um todo.

A partir dos resultados obtidos nas análises de regressão logística, é possível concluir que:

- **A intensidade tecnológica**, explorada a partir dos diferentes níveis de intensidade propostos pela OECD, **não é uma variável determinante do nível de interação da firma com a universidade**. Portanto, **rejeita-se a hipótese H<sub>1a</sub>**. Esse resultado sugere que, apesar de haver uma classificação dos níveis tecnológicos para a indústria, esses níveis são amplamente questionáveis em países emergentes (FURTADO; CARVALHO, 2005). Isto é, a classificação da OECD pode não ser a mais adequada para os setores industriais do Brasil, pois o que se observa é que setores de alta intensidade tecnológica, muitas vezes, se comportam como os de baixa intensidade.

- **O tamanho da firma é uma variável determinante do nível de interação dela com a universidade**, pois se a empresa for de médio ou médio-grande porte, maiores são as

chances dela apresentar um alto nível de interação com as universidades. Assim, aceita a hipótese **H<sub>2a</sub>**;

- **Os investimentos em P&D realizados pela firma são determinantes do nível de interação dela com a universidade**, visto que aquelas firmas que investem de 2% a 4% ou, então, de 5% a 9% do seu faturamento nesse tipo de atividade, possuem maiores chances de apresentar um alto nível de interação. Como essas duas categorias representam altos investimentos em P&D, pode-se afirmar que o aumento dos investimentos nesse tipo de atividade contribui de maneira significativa e positiva para a variável dependente. Logo, a hipótese **H<sub>3a</sub>** é suportada;

- **As capacidades de inovação são determinantes do nível de interação da firma com a universidade. Assim, aceita-se a hipótese H<sub>4a</sub>**. Contudo, o efeito que cada uma das capacidades possui sobre a interação difere. As capacidades de transação, de gestão e de desenvolvimento apresentam efeito positivo sobre a variável dependente. Já a capacidade de operação, apesar de também ser uma previsora da interação, relaciona-se negativamente com ela. Isto é, o nível de interação com as universidades decresce na medida em que a capacidade de operação aumenta, enquanto a capacidade de desenvolvimento impacta de forma modesta quando comparada às capacidades de transação e gestão.

- **As capacidades de inovação da dimensão de negócios**, compreendidas pela capacidade de transação e de gestão, **são as variáveis determinantes de maior impacto no nível de interação da firma com a universidade**. A partir disso, pode-se concluir que empresas mais próximas do consumidor, independentemente do setor em que atuam, estão mais sujeitas à necessidade de competitividade imposta pelo mercado, por isso buscam a interação UE como um mecanismo capaz de dinamizar e potencializar as limitações da atividade inovativa autônoma.

\* \* \*

Portanto, pode-se afirmar que, entre os determinantes estruturais endógenos às firmas, todos são previsores significativos do nível de interação entre universidades e empresas. Entre esses, as capacidades de inovação se destacam como as variáveis com maior poder de explicação do nível de interação. Já em relação à intensidade tecnológica setorial, indicador exógeno à firma, não é possível afirmar que o aumento da complexidade tecnológica incorre no aumento do nível de interação da firma.

### 5.3.2 Determinantes do Desempenho Inovativo e Econômico

A **equação 3** visa determinar o impacto da interação no desempenho inovativo da firma, ou seja, mais especificamente na variável referente ao registro de patentes. Além do nível de interação, foram acrescentadas ao modelo duas outras variáveis independentes: o investimento em P&D e a intensidade tecnológica. Essas duas variáveis também são associadas, na literatura, ao patenteamento de inovações. A técnica utilizada foi a regressão logística.

Conforme a Tabela 27, verifica-se que o teste do modelo de Omnibus foi significativo ao nível de 99,9% ( $p < 0,001$ ). Sendo assim, entende-se que as variáveis independentes incluídas no modelo aumentam as chances de se prever o comportamento referente ao registro de patentes. O resultado do teste de Hosmer e Lemeshow não foi significativo como o esperado ( $p = 0,617$ ). Como o valor obtido foi  $p > 0,05$ , infere-se que os dados observados e os dados previstos pelo modelo não são significativamente diferentes. Os valores do  $R^2$  de Cox e Snell e o  $R^2$  de Nagelkerke informam o grau de aderência do modelo proposto, sendo o segundo superior ao primeiro.

**Tabela 27 – Equação 3: resumo do modelo**

<b>Resumo do Modelo</b>			
<b>Modelo de Omnibus</b>	207,142 (0,000)	<b>Teste de Hosmer Lemeshow</b>	5,356 (0,617)
<b>Ajuste do Modelo</b>	Verossimilhança de log -2 1427,837	Cox & Snell $R^2$ 0,157	Nagelkerke $R^2$ 0,212

No que concerne à relação entre as variáveis independentes e a variável dependente (Tabela 28), analisa-se que apenas o nível de interação e o investimento em P&D são significantes. Os níveis de intensidade tecnológica propostos pela OECD não estão associados de modo significativo com as patentes.

**Tabela 28 – Equação 3: variáveis na equação de regressão logística**

$$PATENTES = \beta_0 + \beta_1 NÍVEL\_INTER + \beta_2 INT\_OECD + \beta_3 P\&D\_INVEST + \varepsilon$$

Variáveis Independentes		Variável Dependente: PATENTES			
		B	Wald	Sig.	Exp(B)
NÍVEL_INTER	Baixo nível de interação	0 <sup>a</sup>			
	Alto nível de interação	<b>,880</b>	<b>43,995</b>	<b>,000</b>	<b>2,410</b>
INTEN_OECD	Baixa intensidade tecnológica	0 <sup>a</sup>			
	Média-baixa intensidade tecnológica	-,116	,560	,454	,891
	Média-alta intensidade tecnológica	,249	2,425	,119	1,283
	Alta intensidade tecnológica	,069	,017	,895	1,072
P&D_INVEST	0%	0 <sup>a</sup>			
	1%	<b>,579</b>	<b>5,936</b>	<b>,015</b>	<b>1,785</b>
	2% a 4%	<b>1,388</b>	<b>52,333</b>	<b>,000</b>	<b>4,007</b>
	5% a 9%	<b>1,697</b>	<b>76,734</b>	<b>,000</b>	<b>5,456</b>
	10% ou mais	<b>1,674</b>	<b>66,331</b>	<b>,000</b>	<b>5,333</b>
Constante		-2,029	135,572	,000	,131

Nota: N = 1217. 69,4% dos casos classificados corretamente.

Primeiramente, observa-se que o alto nível de interação com as universidades é um previsor significativo e que está positivamente associado com o registro de patentes. Assim, o valor de exp (2,410) para NÍVEL\_INTER indica que empresas com alto nível de interação possuem maiores chances de registrarem patentes do que aquelas com baixo nível de interação.

As diferentes categorias de investimento interno em P&D também são todas significantes, com exceção da categoria das empresas que não investem nesse tipo de atividade, sendo essa a de referência. Os valores de exp(b) encontrados para as variáveis de 2% a 4%, de 5% a 9%, e de 10% ou mais são, até mesmo, superiores ao verificado para o nível de interação.

Já os níveis de intensidade tecnológica não são significantes no modelo de regressão, não sendo possível concluir se eles influenciam de maneira positiva ou negativa no comportamento da variável dependente.

A **equação 4** foi testada no software *Smart PLS*, pois a técnica utilizada foi de equações estruturais. Optou-se por empregar essa técnica, e não a de regressão como nos

outros casos, porque a variável dependente era formada por duas variáveis. A técnica de regressão logística do SPSS não permitia empreender esse tipo de análise.

As variáveis agrupadas na variável dependente foram: lançamentos de novos produtos e faturamento decorrente de novos produtos. Essas duas variáveis formaram uma nova variável latente aqui denominada, genericamente, de novos produtos. Como variáveis independentes, sobre as quais se pressupõe que são determinantes dos novos produtos, utilizou-se o nível de interação, a intensidade tecnológica e os investimentos em P&D, sendo todas elas variáveis simples (BERGKVIST; ROSSITER, 2007).

Como a variável latente referente aos novos produtos é composta de duas outras variáveis, testou-se, primeiramente, o Alfa de Cronbach, a confiabilidade composta (CR) e a variância média extraída (AVE). Esses resultados encontram-se sumarizados na Tabela 29.

**Tabela 29 – Equação 4: alfa de Cronbach, CR e AVE**

Variáveis	Alfa de Cronbach	CR	AVE
NOV_PRODUTOS	0,871	0,940	0,866

O Alfa de Cronbach obtido foi de 0,871, superior ao 0,7 sugerido por Hair et al. (2005). O CR indica a confiabilidade das escalas e, novamente, o valor obtido foi superior a 0,7 (RADOSEVIC; YORUK, 2013). O AVE também foi superior a 0,5, atendendo aos parâmetros exigidos (HAIR et al., 2008).

Os valores obtidos para a validade discriminante também estiveram de acordo com o indicado. A Tabela 30 expõe esses resultados.

**Tabela 30 – Equação 4: validade discriminante**

	NOV_PRODUTOS	NÍVEL_INTER	INTEN_OECD	P&D_INVEST
NOV_PRODUTOS	0,941			
NÍVEL_INTER	0,024	1		
INTEN_OECD	0,031	0,053	1	
P&D_INVEST	0,327	0,180	0,094	1

Por conseguinte, na Tabela 31, pode-se verificar o impacto das variáveis referentes à interação, intensidade tecnológica e investimentos em P&D no desempenho inovativo, mais especificamente nos novos produtos. De acordo com esses resultados, apenas os investimentos em P&D impactam de maneira positiva nos novos produtos. Já o nível de

interação e a intensidade tecnológica não estão associados de maneira significativa com os novos produtos.

**Tabela 31 – Equação 4: variáveis na equação estrutural**

$$NOV\_PRODUTOS = \beta_0 + \beta_1 NÍVEL\_INTER + \beta_2 INT\_OECD + B_3 P\&D\_INVEST + \varepsilon$$

Variáveis na Equação			
Variáveis Latentes	NOV_PRODUTOS		
	Coefficientes	Estatística T	Sig.
NÍVEL_INTER	-,036	1,322	,186
INTEN_OECD	,002	,071	,944
P&D_INVEST	<b>,333</b>	<b>12,791</b>	<b>,000</b>

Na **equação 5**, testou-se o impacto da interação no desempenho econômico da firma, entendido como o crescimento do lucro líquido, da participação de mercado e do faturamento. Essas três variáveis referentes ao desempenho econômico foram agrupadas em um único fator. Além disso, foram acrescentadas como variáveis independentes as quatro capacidades de inovação da firma. O modelo foi analisado através da regressão ordinal.

Conforme a Tabela 32, observa-se que as variáveis que compõem o modelo, como um todo, contribuem para a previsão da variável dependente, dado que o valor do Qui-Quadrado foi significativo ao nível de 99,9% ( $\rho < 0,001$ ). Os valores obtidos para o pseudo  $R^2$  correspondem ao ajuste do modelo. O  $R^2$  de Cox e Snell, bem como o  $R^2$  de Nagelkerke, foram de 0,226 e 0,266 respectivamente. Esse valor é superior ao encontrado nas equações anteriores, mas ainda é um valor relativamente baixo do poder de explicação do modelo.

**Tabela 32 – Equação 5: resumo do modelo**

Resumo do Modelo		
	Verossimilhança de log -2	Qui-Quadrado
<b>Ajuste do Modelo</b>	6739,133	287,608 (0,000)
<b>Pseudo R quadrado</b>	Cox & Snell $R^2$ 0,226	Nagelkerke 0,266

Função de ligação: Log-log negativo.

Os resultados das relações entre as variáveis independentes e o desempenho econômico da firma encontram-se expostos na Tabela 33. Os valores de  $\rho < 0,001$  para todas

as variáveis independentes indicam que cada uma delas é uma previsoras significativa do desempenho.

**Tabela 33 – Equação 5: variáveis na equação de regressão ordinal**

$$DESEM\_FATOR = \beta_0 + \beta_1 NÍVEL\_INTER + \beta_2 CD\_FATOR + \beta_3 CO\_FATOR + B_4 CG\_FATOR + \beta_5 CT\_FATOR + \varepsilon$$

Variáveis Independentes		Variável Dependente: DESEMP_FATOR		
		Coefficientes	Wald	Sig.
NÍVEL_INTER	Baixo nível de interação	0 <sup>a</sup>		
	Alto nível de interação	<b>,296</b>	<b>20,890</b>	<b>,000</b>
CAPACIDADES	CD_FATOR	<b>,215</b>	<b>47,031</b>	<b>,000</b>
	CO_FATOR	<b>,117</b>	<b>14,681</b>	<b>,000</b>
	CG_FATOR	<b>,305</b>	<b>89,390</b>	<b>,000</b>
	CT_FATOR	<b>,263</b>	<b>67,585</b>	<b>,000</b>

Nota: N = 1124.

Função de ligação: Log-log negativo.

Categoria de referência: 0<sup>a</sup>

Entre as previsoras, destacam-se duas com maior impacto: exp (0,305) para CG\_FATOR e exp (0,296) para NÍVEL\_INTER. As demais apresentam os seguintes coeficientes: exp (0,263) para CT\_FATOR, exp (0,215) para CD\_FATOR e exp (0,117) para CO\_FATOR.

A variável referente ao nível de interação das firmas com as universidades, apesar de não ser a de maior impacto, é uma variável previsoras importante, pois apresentou o segundo maior coeficiente de associação. Diante disso, conclui-se que o alto nível de interação com as universidades está positivamente relacionado com o desempenho econômico da firma, sendo um elemento determinante do aumento dessa variável dependente.

Além disso, pode-se afirmar que a variável de menor impacto no desempenho econômico, entre as capacidades de inovação, é a variável referente à capacidade de operação, seguida da capacidade de desenvolvimento. Ambas estão compreendidas na dimensão tecnológica das capacidades de inovação. Já a capacidade de transação, englobada na dimensão de negócios, é a de maior impacto.



A partir dos resultados obtidos nas três equações propostas, é possível afirmar que:

- As variáveis independentes referentes ao alto nível de interação e aos investimentos em P&D são previsoras significativas e de efeito positivo sobre o patenteamento de inovações. Logo, conclui-se que **o nível de interação da firma com a universidade é um determinante do registro de patentes;**

- O investimento em P&D é a única variável entre as propostas que é determinante dos novos produtos. Já o nível de interação e a intensidade tecnológica não são previsoras significativas. Assim, analisa-se que **o nível de interação da firma com a universidade não é um determinante da variável referente aos novos produtos;**

- **O nível de interação, assim como as capacidades de inovação, são determinantes significativos do desempenho econômico da firma.** Contudo, a variável referente à capacidade de transação é o determinante positivo de maior impacto sobre o desempenho, seguido do alto nível de interação com a universidade;

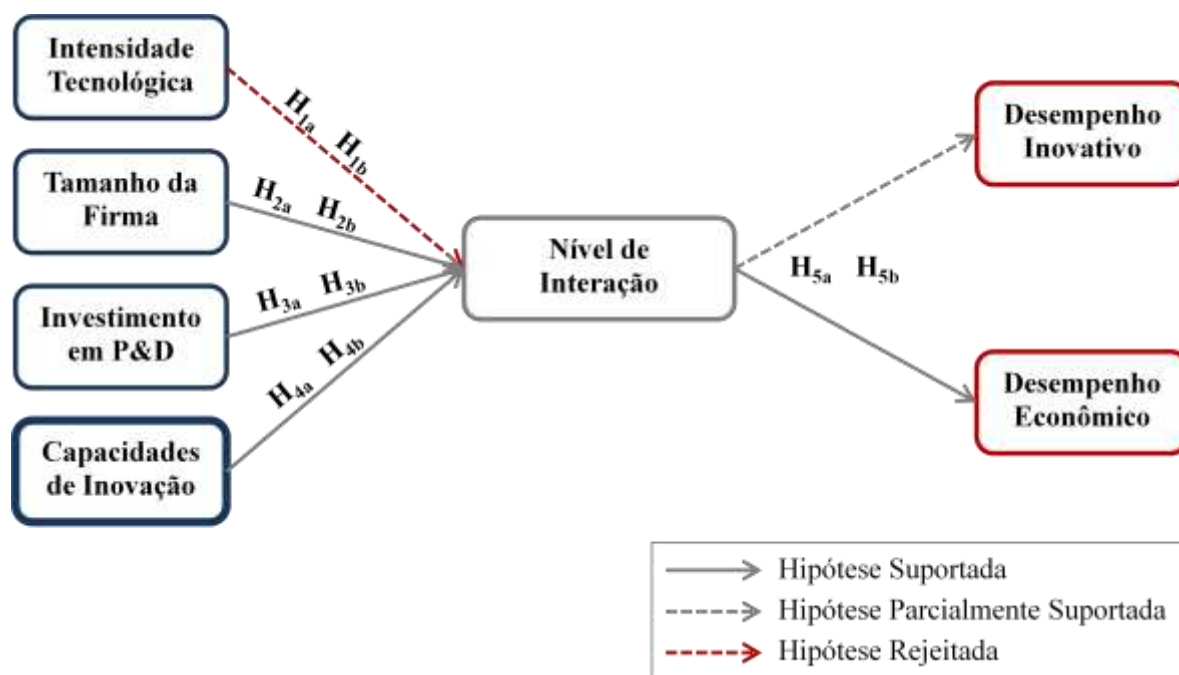
\* \* \*

**O nível de interação da firma com a universidade é uma variável previsoras do registro de patentes e do desempenho econômico**, mas não é uma variável de impacto significativa para os novos produtos. Dessa forma, **a hipótese H5<sub>a</sub> é parcialmente suportada**, pois o nível de interação da firma é determinante do desempenho econômico e, em partes, do desempenho inovativo, pois impacta no registro de patentes, mas não nos novos produtos.

#### 5.4 RESULTADOS DAS HIPÓTESES

O objetivo dessa seção é apresentar resumidamente os resultados das hipóteses propostas. Para tanto, na Figura 3 é exposto o esquema conceitual da pesquisa e suas respectivas hipóteses, sendo possível analisar quais hipóteses foram suportadas, quais foram apenas parcialmente aceitas e quais foram rejeitadas.

Figura 3 – Resultados das Hipóteses



De acordo a figura, observa-se, primeiramente, que as duas hipóteses referentes à intensidade tecnológica setorial, determinante estrutural exógeno à firma, foram rejeitadas nos testes de qui-quadrado e na análise de regressão logística. Já as demais hipóteses, as quais se referiam aos determinantes estruturais endógenos às firmas, sendo eles o tamanho, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação, todas foram suportadas, tanto nos testes do qui-quadrado quanto nos modelos de regressão. Entre esses determinantes, destacam-se as capacidades de inovação como as variáveis internas com o maior poder de previsão sobre o nível de interação da firma com a universidade.

Em relação aos efeitos da interação sobre o desempenho inovativo e econômico, verifica-se que o nível de interação da firma com a universidade foi um determinante do registro de patentes e do desempenho econômico, mas não se apresentou como uma variável previsora significativa dos novos produtos. Assim, as hipóteses referentes ao desempenho inovativo foram apenas parcialmente suportadas, visto que na equação estrutural proposta o nível de interação não foi um determinante significativo dos novos produtos. Já a parte das hipóteses referente ao desempenho econômico foi suportada, sugerindo que se aceitem essas hipóteses.

No capítulo subsequente, uma visão geral sobre o estudo e as conclusões mais significativas decorrentes das análises empreendidas são apresentadas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa foi empreendida com o objetivo de analisar os elementos estruturais, exógenos e endógenos às firmas, que determinam o nível de interação entre universidades e empresas. Essa análise baseou-se na premissa de que as demandas e as ofertas por C&T variam de acordo com o nível tecnológico das empresas e das universidades.

A partir das diferentes configurações que esses dois elementos assumem, níveis e tipos de interação distintos podem ser identificados. A exemplo disso, observam-se os níveis de interação dos países desenvolvidos e dos países emergentes. Enquanto nos primeiros as interações são mais recorrentes e difusas em setores de maior complexidade tecnológica (COHEN; NELSON; WALSH, 2002), nos países emergentes elas são mais rarefeitas e concentradas em setores menos intensivos tecnologicamente (ALBUQUERQUE et al., 2015; BEKKERS, FREITAS, 2008).

Assim, essa dissertação assumiu que as lógicas de interação em países desenvolvidos e em países emergentes não são distintas pela existência de um quadro institucional deficitário ou, então, pela ausência de oferta de C&T como sugere parte da literatura. Esse contexto é reflexo de um elemento central: o nível tecnológico das empresas que se reflete em demandas por C&T muito distantes das ofertas de conhecimento científico e tecnológico das universidades.

Para tanto, discutiu-se o nível tecnológico das empresas como determinante do nível de interação das firmas com as universidades. Para analisar esses determinantes, foram utilizadas duas perspectivas de análise: uma exógena e a outra endógena à firma. Entre os determinantes exógenos, analisou-se a intensidade tecnológica dos diferentes setores industriais. Como determinantes endógenos, foram exploradas questões como o tamanho da firma, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação.

Além desses determinantes, entende-se que a interação com universidades só se justifica se os seus impactos positivos no desempenho da firma puderem ser comprovados. Para tanto, esse estudo se propôs também a entender quais são os efeitos da interação no desempenho inovativo e econômico das firmas.

O estudo abrangeu um contingente de 1.331 empresas industriais do estado do Rio Grande do Sul, as quais foram seccionadas de acordo com o nível de interação. O primeiro grupo, composto de 597 empresas, representa as empresas com baixo nível de interação. As outras 722 empresas foram classificadas com alto nível de interação. Uma ressalva a ser feita,

nesse sentido, é de que não se considerou se havia ou não interação, mas sim os níveis de interação. O pressuposto foi de que todas as empresas interagem com universidades, seja através de tipos mais informais e indiretos como, por exemplo, a formação de recursos humanos ou, então, através de relacionamentos mais qualificados e de alto nível como a realização de pesquisas conjuntas de curto e de longo-prazo.

A partir das análises empreendidas, observa-se que as hipóteses que propõem que empresas de setores de maior intensidade tecnológica, de maior tamanho, que investem mais em atividades de P&D e que possuem capacidades de inovação mais desenvolvidas apresentam maiores níveis de interação com as universidades foram, em partes, confirmadas.

Primeiramente, em relação à intensidade tecnológica, verifica-se que o percentual de empresas com alto nível de interação é superior entre as empresas de setores mais intensivos tecnologicamente; contudo, as empresas com alto nível de interação ainda são majoritariamente concentradas em setores de baixa intensidade tecnológica. Assim, a intensidade tecnológica setorial não é uma variável previsora significativa do nível de interação.

No que se refere aos elementos endógenos, os resultados sugerem que empresas de maior tamanho apresentam maiores níveis de interação com universidades, apesar das diferenças encontradas serem sutis. As diferenças em termos de investimentos em P&D se destacam mais, visto que 53,5% das empresas com baixo nível de interação com universidades não investem ou investem muito pouco (até 1%) em P&D, enquanto que esse percentual se reduz a 31,4% entre as empresas com maior nível de interação. No que concerne às capacidades de inovação, analisa-se que as firmas que apresentam maiores níveis de capacidades de desenvolvimento, de operação, de gestão e de transação também apresentam maiores níveis de interação com universidades.

Logo, o tamanho da firma, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação são determinantes do nível de interação das firmas com as universidades. Entre essas variáveis, todas possuem um impacto positivo sobre a variável dependente, com exceção da capacidade de operação. O fato da capacidade de operação não estar diretamente relacionada com o nível de interação entre universidades e empresas sugere que essa capacidade compõe o mínimo que uma empresa deve possuir para operar de forma eficiente. Conclusões semelhantes já haviam sido expostas anteriormente (COSTA; QUEIROZ, 2002), deixando evidente que essa capacidade não explica as diferenças entre empresas e entre setores da economia.

Firmas que apresentam altos níveis de interação também apresentam desempenho inovativo e econômico superiores. Enquanto 50,6% das empresas mais interativas possuem registro de patentes, entre as empresas com baixo nível de interação, esse percentual é de 25,9%. Além de registrarem mais patentes, o percentual de empresas que lançou novos produtos em 2013 e que atribui parte do seu faturamento a esses lançamentos é superior entre as empresas mais interativas. O desempenho econômico segue essa tendência e também é superior entre as empresas com maior nível de interação, sendo que essas apresentam melhores resultados em termos de crescimento do lucro líquido, da participação de mercado e do faturamento da empresa.

Assim, o desempenho inovativo é influenciado, em partes, pelo nível de interação, visto que apenas o registro de patentes se mostrou sensível ao aumento dessa variável. A variável referente aos novos produtos é negativamente afetada pelo nível de interação da firma com a universidade. Já o desempenho econômico está associado positivamente ao nível de interação.

A partir dessas análises, cinco conclusões emergem como centrais. Primeiramente, a literatura aponta que as interações entre empresas de setores de alta intensidade tecnológica e universidades são mais rarefeitas no contexto dos países emergentes, primeiro porque esses setores são dominados, em grande parte, por multinacionais que realizam suas atividades de P&D nos países de origem, e, em segundo lugar, pela pequena concentração desses setores na configuração econômica da indústria e dos serviços (ALBUQUERQUE et al., 2015; FREITAS; MARQUES; SILVA, 2013).

Além desses dois fatores, os resultados obtidos sugerem, como *primeira conclusão*, que a intensidade tecnológica setorial não é determinante do nível de interação com as universidades, porque mesmo empresas de setores de alta intensidade tecnológica se comportam como empresas de setores de baixa intensidade. E o mesmo vale no sentido inverso. Logo, não é o nível tecnológico externo à firma que dita como ela deve se comportar como poderia se pressupor, mas, sim, os elementos internos a ela.

A *segunda conclusão* remete aos elementos endógenos como determinantes. De acordo com os resultados, o tamanho da firma, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação são determinantes do nível de interação dela com as universidades. Questões ligadas ao tamanho da firma e aos investimentos em P&D encontram suporte teórico em estudos precedentes (e.g. ARUNDEL; GEUNA, 2004; COHEN; NELSON; WALSH, 2002; GIULIANI; ARZA, 2009; LAURSEN; SALTER, 2004; TETHER; TAJAR, 2008).

Já as questões relativas às capacidades de inovação como determinantes foram incluídas visando capturar os fenômenos da inovação organizacional e transacional. Esses detalhes da inovação não são contemplados em indicadores como, por exemplo, de gastos em P&D, o que, conseqüentemente, muitas vezes limita o entendimento dos níveis de interação entre universidades e empresas.

Assim, a *terceira conclusão* central desse trabalho é de que as capacidades de inovação não apenas são determinantes do nível de interação, como também, a partir dos modelos de regressão, apresentaram-se como variáveis com poder explicativo superior aos outros determinantes que já são amplamente investigados na literatura.

Contudo, apesar das capacidades de inovação serem determinantes do nível de interação da firma com a universidade, o efeito que cada uma das capacidades possui sobre a interação difere. As capacidades de transação, de gestão e de desenvolvimento apresentam efeito positivo sobre a variável dependente. Já a capacidade de operação, apesar de também ser uma previsor da interação, relaciona-se negativamente com ela. Nesse sentido, é possível inferir que empresas de perfil operacional, as quais predominam entre as indústrias brasileiras, são aquelas que apresentam os menores níveis de interação com universidades.

Além disso, embora a literatura sugira que as capacidades da dimensão tecnológica sejam as variáveis previsoras de maior impacto nessa relação (DUTRÉNIT; ARZA, 2010; FUENTES; DUTRÉNIT, 2012; EOM; LEE, 2010; ROBIN; SCHUBERT, 2013), verifica-se que são justamente as capacidades do eixo de negócios que possuem o maior efeito sobre o nível de interação.

Isto é, a *quarta conclusão* sugere que são as capacidades de gestão e de transação que impactam mais fortemente no nível de interação entre universidades e empresas. Logo, pode-se auferir que empresas mais próximas do mercado consumidor, independentemente do setor, estão mais sujeitas à necessidade de competitividade, por isso buscam a interação UE como um mecanismo capaz de dinamizar e potencializar as limitações da atividade inovativa autônoma. Essa constatação encontra aporte teórico em estudos sobre redes de P&D por exemplo, os quais indicam que o sucesso dessas redes está mais relacionado com a capacidade de gestão dos atores do que a competência técnica deles propriamente dita (FISCHER, 2013).

Por fim, o nível de interação entre universidades e empresas é determinante do desempenho inovativo e econômico delas. Maiores níveis de interação com universidades influenciam de maneira positiva e significativa o registro de patentes e o crescimento do lucro líquido, da participação de mercado e do faturamento. A falta de significância estatística em relação ao impacto da interação no lançamento de novos produtos e no faturamento

decorrente da comercialização desses novos produtos, não permite afirmar que o aumento no nível de interação gera efeitos positivos nessas duas variáveis.

Assim, a quinta e última conclusão aponta que, apesar da interação ser um determinante do lançamento e da comercialização de novos produtos em países desenvolvidos (e.g. ARVANITIS; SYDOW; WORTER, 2008; MINDRUTA, 2013; PONDS; OORT; FRENKEN, 2010), nos países emergentes isso não pode ser constatado. Esse resultado preenche uma lacuna em termos teóricos, dado que são minoria os estudos que analisam a influência da pesquisa acadêmica no desempenho da firma em países emergentes (KAFUROS, 2015).

Essas descobertas em relação aos determinantes do nível de interação e do desempenho da firma comprovam o pressuposto teórico defendido desde a introdução desse trabalho: o nível tecnológico das empresas é determinante do nível de interação das firmas com as universidades.

Contudo, são as variáveis internas às firmas, e não as externas, que ditam esse nível. São o tamanho, os investimentos em P&D e as capacidades de inovação que geram a necessidade de maiores níveis de interação. É uma percepção interna de que para manter e, se possível, ampliar uma posição competitiva no mercado, é necessário interagir com as universidades para além da simples formação de recursos humanos. E que, a partir do momento em que a empresa interage com as universidades em maior nível, ela obtém um desempenho inovativo e econômico superior.

Assim, é preciso discutir, em termos de políticas públicas, como elevar o nível tecnológico das empresas. Políticas industriais são necessárias para que se aumente o nível das demandas científicas e tecnológicas apresentadas pelas empresas e, por consequência, o nível de interação entre universidades e empresas. Essas políticas podem, justamente, minimizar o *gap* existente entre o conhecimento científico e tecnológico das empresas em relação ao das universidades e aumentar a aderência, das empresas, aos benefícios proporcionados por leis federais como, por exemplo, a Lei do Bem e a Lei da Inovação, que atualmente são pouco utilizadas pela iniciativa privada.

Como limitações do estudo apontam-se três questões. Primeiramente, esse trabalho enfrentou uma limitação metodológica no que concerne aos dados secundários utilizados. A partir desses, só foi possível trabalhar com níveis de interação e não com a ideia de se havia ou não interação. Ademais, a partir da base de dados, não foi possível analisar como os níveis de interação se relacionam com os diferentes tipos de interação. E, por fim, dado que a pesquisa foi realizada apenas com as empresas, não pôde ser incluído no escopo de análise o

nível tecnológico das universidades, variável essa que está diretamente relacionada com as ofertas em termos de C&T.

Para mais, em estudos futuros, sugere-se analisar como os determinantes aqui encontrados se relacionam com os diferentes tipos de interação estabelecidos e em que medida o nível tecnológico das universidades impacta na interação UE. Como pauta de uma discussão futura propõe-se: como as diferentes configurações assumidas pelos determinantes do nível de interação entre universidades e empresas impactam nos tipos de interação estabelecidos? Como o nível tecnológico das universidades determina os diferentes níveis de interação entre universidades e empresas?



## REFERÊNCIAS

ACS, Zoltan J.; AUDRETSCH, David B.; FELDMAN, Maryann P. R&D spillovers and recipient firm size. **Review of Economics and Statistics**, v. 76, n. 2, p. 336-340, 1994.

ADAMS, James D. Fundamental stocks of knowledge and productivity growth. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 4, p. 673-702, 1990.

ALBUQUERQUE, Eduardo et al. Matrices of university-firm interactions in Latin America. In: ALBUQUERQUE, Eduardo et al. (eds.). **Developing National Systems of Innovation: university-industry interactions in the Global South**. Cheltenham (UK): Edward Elgar, 2015, p. 194-218.

ALTMANN, Andreas; EBERBERGER, Bernd. **Universities in Change: managing higher education institutions in the age of globalization**. New York: Springer, 2013.

AROCENA, Rodrigo; SUTZ, Judith. Changing knowledge production and Latin American universities. **Research Policy**, v. 30, n. 8, p. 1221-1234, 2001.

ARUNDEL, Anthony; GEUNA, Aldo. Proximity and the use of public science by innovative European firms. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 13, n. 6, p. 559-580, 2004.

ARVANITIS, Spyros; SYDOW, Nora; MARTIN, Woerter. Is there any Impact of University-Industry Knowledge Transfer on Innovation and Productivity? An empirical analysis based on Swiss Firm Data. **Review of Industrial Organization**, v. 32, n. 2, p. 77-94, 2008.

AVERMAETE, Tessa et al. Determinants of product and process innovation in small food manufacturing firms. **Trends in Food Science and Technology**, v. 15, n. 10, p. 474-483, 2004.

BABA, Yasunori; SHICHIJO, Naohiro; SEDITA, Silvia R. How do collaborations with universities affect firms' innovative performance? The role of "Pasteur scientists" in the advance material fields. **Research Policy**, v. 38, n. 5, p. 756-764, 2009.

BAYONDA, Cristina; GARCÍA-MARCO, Teresa; HUERTA, Emilio. Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms. **Research Policy**, v. 30, n. 8, p. 1289-1307, 2001.

BEKKERS, Rudi; FREITAS, Isabel M. B. Analyzing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? **Research Policy**, v. 37, n. 10, p. 1837-1853, 2008.

BELDERBOS, René; CARREE, Martin; LOKSHIN, Boris. Cooperative R&D and firm performance. **Research Policy**, v. 33, n. 10, p. 1477-1492, 2004.

BELL, Martin; PAVITT, Keith. The Development of Technological Capabilities. In: HAQUE, Irfan ul et al. **Trade, Technology and International Competitiveness**. Washington: World Bank, p. 69-101, 1995.

BERGKVIST, Lars; ROSSTER, John R. The predictive validity of multiple-item versus single-item measures of the same construct. **Journal of Marketing Research**, v. 44, n. 2, p. 175-184, 2007.

CALOGHIROU, Yannis; KASTELLI, Ioanna; TSAKANIKAS, Aggelos. Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? **Technovation**, v. 24, n. 1, p. 29-39, 2004.

CHANDLER, Alfred D. Organizational capabilities and the economic history of the industrial enterprise. **Journal of Economic Perspectives**, v. 6, n. 3, p. 79-100, 1992.

CHAVES, Catari Vilela et al. The contribution of universities and research institutes to Brazilian innovation system. **Innovation and Development**, v. 5, n. 1, p. 1-20, 2015.

CHESBROUGH, Henry. Open Innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. In: CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (eds.). **Open Innovation: researching a new paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 1-12.

CLARK, Burton R. **Creating Entrepreneurial Universities**. Oxford: IAU Press-Elsevier, 2003.

COHEN, Wesley M. et al. Industry and the Academy: uneasy partners in the cause of technological advance. In: NOLL, Roger G. (eds.). **Challenges to Research Universities**. Washington (DC): Brookings Institution, 1998, p. 171-200.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

COHEN, Wesley M.; NELSON, Richard R.; WALSH, John P. Links and Impacts: the influence of public research on industrial R&D. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 1-23, 2002.

COSTA, Ionara; QUEIROZ, Sérgio R. R. Foreign direct investment and technological capabilities in Brazilian industry. **Research Policy**, v. 31, n. 8-9, p. 1431-1443, 2002.

DALMARCO, Gustavo. **Fluxos de Conhecimento na Interação Universidade-Empresa: uma análise de setores tradicionais e de alta tecnologia no Brasil e na Holanda**. Tese de Doutorado. Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2012.

DALMARCO, Gustavo et al. How knowledge flows in university-industry relations: an overview from two economic sectors in Brazil. **European Business Review**, v. 27, n. 2, p. 148-160, 2015.

DARBY, Michael R.; ZUCKER, Lynne G.; WANG, Andrew. Joint Ventures, Universities, and Success in the Advanced Technology Program. **Contemporary Economic Policy**, v. 22, n. 2, p. 145-161, 2004.

D'ESTE, Pablo; PATEL, Pari. University–industry linkages in the UK: what are the factors underlying the variety of interactions with industry? **Research Policy**, v. 36, n. 9, p. 1295-1313, 2007.

DOSI, Giovanni. The nature of the innovative process. In: DOSI, Giovanni. et al. **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter, 1988.

DUTRÉNIT, Gabriela; ARZA, Valeria. Channels and Benefits of Interactions between Public Research Organizations and Industry: comparing four Latin American countries. **Science and Public Policy**, v. 37, n. 7, p. 541-553, 2010.

\_\_\_\_\_. Features of interactions between public research organizations and industry in Latin America: the perspective of researchers and firms. In: ALBUQUERQUE, Eduardo et al. (eds.). **Developing National Systems of Innovation: university-industry interactions in the Global South**. Cheltenham (UK): Edward Elgar, 2015, p. 93-119.

DUTRÉNIT, Gabriela et al. **El sistema nacional de innovación mexicano: estructuras, políticas, desempeño y desafíos**. Cidade do México, UAM: Textual, 2010.

EOM, Boo-Young; LEE, Keun. Determinants of industry-academy linkages and, their impact of firm performance: the case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization. **Research Policy**, v. 39, n. 5, p. 625-639, 2010.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - FIERGS. **Cadastro das Indústrias, Fornecedores e Serviços**. Porto Alegre: Editora Brasileira de Guias, 2010.

FELLER, Irwin; AILES, Catherine P.; ROESSNER, J. David. Impacts of research universities on technological innovation in industry: evidence from engineering research centers. **Research Policy**, v. 31, n. 1, p. 457-474, 2002.

FERNANDES, Ana C. et al. Academy-industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. **Science and Public Policy**, v. 37, n. 7, p. 485-498, 2010.

FIELD, Andy. **Descobrimo a Estatística usando o SPSS**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FISCHER, Bruno Brandão. **What drives to success? A contribution to the debate on international R&D cooperation policies: identifying determinants of achievements through Eureka’s firma level data**. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Econômicas e Empresariais, Universidade Complutense de Madrid. Madrid: UCM, 2013.

- FONTANA, Roberto; GEUNA, Aldo; MATT, Mireille. Factors affecting university–industry R&D projects: the importance of searching, screening and signalling. **Research Policy**, v. 35, n. 2, p. 309-323, 2006.
- FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. **A Economia da Inovação Industrial**. Campinas: Editora Unicamp, 2008.
- FREITAS, Isabel M. B.; MARQUES, Rosane A.; SILVA, Evando M. P. University-industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. **Research Policy**, v. 42, n. 2, p. 443-453, 2013.
- FRITSCH, Michael; LUKAS, Rolf. Who cooperate on R&D? **Research Policy**, v. 30, n. 2, p. 297-312, 2001.
- FUENTES, Claudia de; DUTRÉNIT, Gabriela. Best channels of academia-industry interaction for long-term benefit. **Research Policy**, v. 41, n. 9, p. 1666-1682, 2012.
- FURTADO, André T.; CARVALHO, Ruy Q. Padrões de Intensidade Tecnológica da Indústria Brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 70-84, 2005.
- GEORGE, Gerard; ZAHRA, Shaker A.; WOOD, D. Robley. The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies. **Journal of Business Venturing**, v. 17, n. 6, p. 577–609, 2002.
- GIULIANI, Elisa, ARZA, Valeria. What drives the formation of ‘valuable’ university-industry linkages? Insights from the wine industry. **Research Policy**, v. 38, n. 6, p. 906-921, 2009.
- GUAN J.; MA, N. Innovative capability and export performance of Chinese firms. **Technovation**, v. 23, n. 9, p. 737-747, 2003.
- HAIR, Joseph F. et al. **Métodos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HAIR, Joseph F. et al. **Multivariate Data Analysis**. 7 ed. New Jersey: Prentice Hall, 2008.
- HOWELLS, Jeremy; RAMLOGAN, Ronnie; CHENG, Shu-Li. Innovation and university collaboration: paradox and complexity within the knowledge economy. **Cambridge Journal of Economics**, v. 36, n. 3, p. 703-721, 2012.
- IMD. **IMD World Competitiveness Ranking 2015**. WORLD COMPETITIVENESS CENTER. Disponível em: <http://www.imd.org/uupload/imd.website/wcc/scoreboard.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2015.
- JOSEPH, K. J.; ABRAHAM, Vinoj. University–industry interactions and innovation in India: patterns, determinants, and effects in select industries. **Seoul Journal of Economics**, v. 22, n. 4, p. 467–498, 2009.

- KAFOUROS, Mario et al. Academic collaborations and firm innovation performance in China: the role of region-specific institutions. **Research Policy**, v. 44, n. 3, p. 803-817, 2015.
- KAISER, Henry F. An Index of Factorial Simplicity. **Psychometrika**, v. 39, n. 1, p. 31-36, 1974.
- KAUFMANN, Alexander; TÖDTLING, Franz. Science-industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems. **Research Policy**, v. 30, n. 5, p. 791-804, 2001
- KLEVORICK, Alvin K. et al. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. **Research Policy**, v. 24, n. 2, p. 185-205, 1995.
- LALL, Sanjaya. Technological Capabilities and Industrialization. **World Development**, v. 20, n. 2, p. 165-186, 1992.
- LAURSEN, Keld; SALTER, Ammon. Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation? **Research Policy**, v. 33, n. 8, p. 1201-1215, 2004.
- LEE, Young S. 'Technology Transfer' and the research university: a search for the boundaries of university-industry collaboration. **Research Policy**, v. 25, n. 6, p. 843-863, 1996.
- \_\_\_\_\_. The sustainability of university–industry research collaboration: an empirical assessment. **Journal of Technology Transfer**, v. 25, n. 2, p. 111–133, 2000.
- LETEN, Bart; LANDONI, Paolo; LOOY, Bart V. Science or graduates: how do firms benefit from the proximity of universities? **Research Policy**, v. 43, n. 8, p. 1398-1412, 2014.
- MAIETTA, Ornella W. Determinants of university-industry R&D collaboration and its impact on innovation: a perspective from low-tech industry. **Research Policy**, v. 44, n. 7, p. 1341-1359, 2015.
- MALERBA, Franco; NELSON, Richard R. Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries. **Industrial and Corporate Change**, v. 20, n. 6, p. 1645-1675, 2011.
- MAZZOLENI, Roberto; NELSON, Richard R.. The roles of research at universities and public labs in economic catch-up. **Research Policy**, v. 36, n. 10, p. 1512-1528, 2007.
- MEDDA, Giuseppe; PIGA, Claudio; SIEGEL, Donald S. University R&D and firm productivity: evidence from Italy. **Journal of Technology Transfer**, v. 30, p. 144-151, 2005.
- MEYER-KRAHMER, Frieder; SCHMOCH, Ulrich. Science-based technologies: industry-university interactions in four fields. **Research Policy**, v. 27, n. 8, p. 835-851, 1998.
- MINDRUTA, Denisa. Value creation in university-firm research collaborations: a matching approach. **Strategic Management Journal**, v. 34, n. 6, p. 644-665, 2013.
- MIOTTI, Luis; SACHWALD, Frédérique. Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis. **Research Policy**, v. 32, n. 8, p. 1481-1499, 2003.

MOWERY, David C.; ROSENBERG, Nathan. **Trajatórias da Inovação: mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX**. Campinas: Editora Unicamp, 2005.

MOWERY, David C.; SAMPAT, Bhaven N. Universities in national systems. In: FAGERBERG, J; MOWERY, D; NELSON, R. **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2005, p. 209-239.

NARIN, Francis; HAMILTON, Kimberly S.; OLIVASTRO, Dominic. The increasing link between U.S. technology and public science. **Research Policy**, v. 26, n. 3, p. 317-330, 1997.

NATURE. Nature Index Tables. **Nature**, v. 522, p. 34-44, 2015. Disponível em: [http://www.nature.com/nature/journal/v522/n7556\\_supp/full/522S34a.html#close](http://www.nature.com/nature/journal/v522/n7556_supp/full/522S34a.html#close). Acesso em: 15 dez. 2015.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge (Ma): Harvard University Press, 1982.

OECD. **Technology Intensity Definition**: classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities. OECD Directorate for Science, Technology and Industry: Economic Analysis and Statistics Division, 2011.

PALLANT, Julie. **SPSS Survival Manual**: a step by step guide to data analysis using SPSS. 4 ed. Inglaterra: Open University Press, 2011.

PAVITT, Keith. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

PEKMANN, Markus; WALSH, Kathryn. University-industry relationships and open innovation: towards a research agenda. **International Journal of Management Reviews**, v. 9., n. 4, p. 259-280, 2007.

PINHO, Marcelo; FERNANDES, Ana C. Relevance of university-industry links for firms from developing countries: exploring different surveys. In: ALBUQUERQUE, Eduardo et al. (eds.). **Developing National Systems of Innovation**: university-industry interactions in the Global South. Cheltenham (UK): Edward Elgar, 2015, p. 145-163.

PONDS, Roderik; OORT, Frank V.; FRENKEN, Koen. Innovation, spillovers and university-industry collaboration: an extended knowledge production function approach. **Journal of Economic Geography**, v. 10, n. 2, p. 231-255, 2010.

RADOSEVIC, Slavo; YORUK, Esin. Entrepreneurial propensity of innovation systems: theory, methodology and evidence. **Research Policy**, v. 42, n. 5, p. 1015-1038, 2013.

REICHERT, Fernanda M. **A Relação entre Investimentos Realizados em Capacidade Tecnológica e Desempenho Econômico das Firmas**: uma análise de empresas listadas na BM&F Bovespa. Dissertação de Mestrado. Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2012.

- REICHERT, Fernanda M.; CAMBOIM, Guilherme F.; ZAWISLAK, Paulo A. Capacidades e Trajetórias de Inovação em Empresas Brasileiras. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, n. 5, p. 161-194, 2015
- RICHARDSON, George B. The organization of industry. **The Economic Journal**, v. 82, n. 327, p. 883-896, 1972.
- ROBIN, Stéphane; SCHUBERT, Torben. Cooperation with public research institutions and success in innovation: evidence from France and Germany. **Research Policy**, v. 42, n. 1, p. 149-166, 2013.
- ROSENBERG, Nathan; NELSON, Richard R. American universities and technical advance in industry. **Research Policy**, v. 23, n. 3, p. 323-348, 1994.
- SÁBATO, Jorge. A.; BOTANA, Natalio. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América latina. In: SÁBATO, Jorge. A. **El pensamiento latinoamericano em la problemática: ciencia, tecnología, desarrollo e dependencia**. Buenos Aires: Paidós, 1975.
- SANTORO, Michael D.; CHAKRABARTI, Alok K. Firm size and technology centrality in industry-university interactions. **Research Policy**, v. 31, n. 7, p. 1163-1180, 2002.
- SCHMOOKLER, Jacob. **Invention and Economic Growth**. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1966.
- SEGARRA-BLASCO, Agustí; ARAUZO-CAROD, Josep-Maria. Sources of innovation and university-industry interaction: evidence from Spanish firms. **Research Policy**, v. 37, n. 8, p. 1283-1295, 2008.
- STUDENMUND, Addison H.; CASSIDY, Henry J. **Using econometrics: a practical guide**. Boston: Little Brown, 1987.
- SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo M. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 31, n. 1, p. 3-30, 2011.
- TEECE, David; PISANO, Gary; SHUEN, Amy. Dynamic capabilities and strategic Management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509-533, 1997.
- TETHER, Bruce S.; TAJAR, Abdelouahid. Beyond industry–university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organizations and the public science-base. **Research Policy**, v. 37, n. 6, p. 1079-1095, 2008.
- TORRES, Arturo et al. What are the factors driving university–industry linkages in latecomer firms: evidence from Mexico. **Science and Public Policy**, v. 38, n. 1, p. 31-42, 2011.
- YAM, Richard C. M. et al. Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. **Research Policy**, v. 40, n. 3, p. 737-747, 2011.

YOUTIE, Jan; SHAPIRA, Philip. Building an innovation hub: a case study of the transformation of university roles in regional technological and economic development. **Research Policy**, v. 37, n. 8, p. 1188–1204, 2008.

WEF. **Competitiveness Rankings**. World Economic Forum. Disponível em: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/competitiveness-rankings/>. Acesso em: 15 dez. 2015.

ZAWISLAK, Paulo A.; DALMARCO, Gustavo. The Silent Run: new issues and outcomes for university-industry relations in Brazil. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 6, n. 2, p. 66-82, 2011.


ZAWISLAK, Paulo. A. et al. Innovation capability: from Technology Development to Transaction Capability. **Journal of Technology Management and Innovation**, v. 7, n. 2, p. 14-27, 2012.

\_\_\_\_\_. Influences of the Internal Capabilities of Firms on their Innovation Performance: a case study investigation in Brazil. **International Journal of Management**, v. 30, n. 1, p. 329-348, 2013.



## ANEXO A – QUESTIONÁRIO DO PROJETO “CAMINHOS DA INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA GAÚCHA- EDITAL FAPERGS/CNPQ - PRONEX 08/2009”

**Os Caminhos da Inovação na  
Indústria Gaúcha**



Página 1/8

A. De 0 a 5 quão inovadora é sua empresa?

B. Das palavras abaixo, quais são, em sua opinião, as três que melhor definem “inovação”?

1. <input type="checkbox"/> Desenvolvimento do processo	7. <input type="checkbox"/> Sistema de informação
2. <input type="checkbox"/> Aquisição de máquinas e equipamentos	8. <input type="checkbox"/> Consultor externo
3. <input type="checkbox"/> Desenvolvimento de produto	9. <input type="checkbox"/> Novas técnicas de gestão
4. <input type="checkbox"/> Mudança de layout	10. <input type="checkbox"/> Design e Embalagem
5. <input type="checkbox"/> Contratação de mão de obra	11. <input type="checkbox"/> Pontos de venda
6. <input type="checkbox"/> Novos fornecedores	12. <input type="checkbox"/> Novos clientes

C. Agora, levando em conta a SUA empresa, quais são as três opções que, de fato, caracterizam a inovação para ela?

1. <input type="checkbox"/> Desenvolvimento do processo	7. <input type="checkbox"/> Sistema de informação
2. <input type="checkbox"/> Aquisição de máquinas e equipamentos	8. <input type="checkbox"/> Consultor externo
3. <input type="checkbox"/> Desenvolvimento de produto	9. <input type="checkbox"/> Novas técnicas de gestão
4. <input type="checkbox"/> Mudança de layout	10. <input type="checkbox"/> Design e Embalagem
5. <input type="checkbox"/> Contratação de mão de obra	11. <input type="checkbox"/> Pontos de venda
6. <input type="checkbox"/> Novos fornecedores	12. <input type="checkbox"/> Novos clientes

Você pode perceber que falar de inovação é falar em novidade. Mais do que isso, é falar em novidade no âmbito das empresas. Entretanto, para ser inovação de verdade, a novidade precisa gerar retorno positivo. O presente questionário tem por objetivo detalhar os procedimentos e técnicas, rotinas e resultados de sua empresa de modo a perceber o quão inovadora é a sua empresa.

[Continuar](#)



Página 2/8

Para responder a esta pesquisa, considere a **principal unidade de negócios da empresa no Rio Grande do Sul**. A seguinte pesquisa está dividida em 3 blocos: (1) caracterização da empresa e descrição das áreas; (2) desempenho da empresa; e (3) informações gerais. Ressaltamos que será mantido o total anônimo da empresa e do respondente.

1. Todas as empresas podem ser divididas em quatro áreas: (1) Desenvolvimento, (2) Produção, (3) Gestão, (4) Comercial. Enumere as áreas abaixo em ordem de ocorrência da maior parte das novidades da sua empresa, sendo que 1 é onde mais acontecem e 4 onde menos acontecem mudanças.

- DESENVOLVIMENTO (Projetos, desenvolvimento de produtos, processos e tecnologias)
- PRODUÇÃO (Planejamento e controle da produção, qualidade, manutenção, almoxarifado)
- GESTÃO (Estratégia, integração e coordenação de áreas diretas e de suporte)
- COMERCIAL (Marketing, compras e vendas, distribuição e logística, atendimento e pós-venda)

## BLOCO 1

Indique o grau de concordância com as afirmativas abaixo, onde 1 significa Discordo totalmente e 5 Concordo totalmente.

GESTÃO - A sua Empresa...	Discordo Totalmente ← → Concordo Totalmente				
	1	2	3	4	5
20. Define formalmente seus objetivos estratégicos anualmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. Inclui a responsabilidade socioambiental na pauta estratégica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Integra todos seus setores com o uso de informática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Padroniza e documenta os diferentes procedimentos de trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Atualiza suas técnicas e ferramentas de gestão.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Mantém a capacitação de pessoal adequada para as diferentes funções da empresa (treinamento...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Utiliza práticas modernas de gestão financeira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Influência	Baixa Influência → Alta Influência				
	1	2	3	4	5
Em que medida a atividade de gestão influencia nos lucros da sua empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

28. A tomada de decisão está condicionada:

1. À tradição
2. Ao histórico de desempenho recente
3. Às informações passadas pelos clientes
4. Às informações observadas dos concorrentes
5. Ao novo conhecimento desenvolvido internamente
6. Às informações obtidas dos fornecedores

29. As mais recentes melhorias relacionadas à gestão ocorreram

1. Nos sistemas, técnicas e ferramentas utilizadas
2. Na estratégia corporativa
3. No organograma (hierarquia e departamentos)
4. Na estrutura de cargos e salários
5. Na diretoria e gerência
6. Na infraestrutura administrativa (base física e equipamentos)

30. O principal foco da gestão é:

1. Redução de custos
2. Ganho de eficiência
3. Melhoria contínua
4. Cumprimento de objetivos e metas
5. Integração entre as áreas
6. Investimento em mudança

31. Quanto ao modelo de Gestão, pode-se dizer que é:

1. Personalizada, centralizada na figura do(s) proprietário(s) (Familiar)
2. Organização com cargos executivos familiares
3. Organização familiar profissionalizada
4. Organização Profissional
5. Governança Corporativa

Continuar



Página 3/8

Indique o grau de concordância com as afirmativas abaixo, onde 1 significa Discordo totalmente e 5 Concordo totalmente.

COMERCIAL - A sua Empresa	Discorda Totalmente ←————→ Concorda Totalmente				
	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
36. Realiza pesquisas para medir a satisfação de seus clientes	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
32. Realiza pesquisas formais para monitorar o mercado	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
33. Impõe as condições de negociação com seus fornecedores	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
34. Impõe seus preços no mercado	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
35. Impõe as condições de negociação com seus clientes	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
37. A empresa utiliza critérios formais para a seleção de seus fornecedores.	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>

Influência	Baixa Influência ————— Alta Influência				
	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
Em que medida a atividade de comercial influência nos lucros da sua empresa	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>

39. Qual o canal de distribuição mais utilizado
1.  Vendas diretas para outras empresas industriais
  2.  Vendas por representantes
  3.  Vendas para distribuidor
  4.  Vendas para varejista
  5.  Vendas diretas ao consumidor final

40. Como o preço é definido
1.  Preço da Concorrência
  2.  Custos
  3.  Preço determinado pelo Cliente
  4.  Marca
  5.  Mark up

41. Onde acontecem as principais mudanças relacionadas à área comercial
1.  Atendimento
  2.  Negociação
  3.  Canais de venda
  4.  Distribuição de produtos
  5.  Formação de preços
  6.  Processo de compras
  7.  Processo de vendas
  8.  Pós-vendas

Continuar



Página 4/8

Indique o grau de concordância com as afirmativas abaixo, onde 1 significa Discordo totalmente e 5 Concordo totalmente.

PRODUÇÃO - A sua Empresa...	Discorda Totalmente ←————→ Concordia Totalmente				
	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
11. Formaliza os procedimentos de PCP	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
12. Mantém controle estatístico do processo	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
12.1 Utiliza equipamentos atualizados na fronteira da tecnologia no setor	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
12.2 Mantém o nível de estoques de materiais adequado ao processo	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
13. Realiza o processo produtivo conforme o programado	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
14. Estabelece uma rotina produtiva que não gera retrabalho	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
15. Entrega os produtos pontualmente	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
16. Consegue expandir a capacidade instalada sempre que necessário	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
16.1 Consegue garantir o processo para não ter devolução	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>

Influência	Baixa Influência ————— Alta Influência				
	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
Em que medida a atividade de produção influencia nos lucros da sua empresa	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>

18. A programação da produção é feita segundo:

1.  A capacidade instalada
2.  O histórico de produção e vendas passadas
3.  A previsão de vendas futuras (considerando cenário, tendências do mercado)
4.  Os pedidos colocados
5.  O ritmo das vendas presentes (JIT)
6.  Os contratos fechados

19. As mais recentes melhorias na produção foram em:

1.  Processos
2.  Máquinas e equipamentos
3.  Sistema de produção
4.  Layout
5.  Nova planta

Continuar

## Os Caminhos da Inovação na Indústria Gaúcha



Página 5/8

Indique o grau de concordância com as afirmativas abaixo, onde 1 significa Discordo totalmente e 5 Concordo totalmente.

DESENVOLVIMENTO - A sua Empresa...	Discorda Totalmente ←————→ Concordia Totalmente				
2. Realiza a concepção original dos seus próprios produtos	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
3. Monitora as últimas tendências tecnológicas do setor	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
5. Adapta as tecnologias em uso para as suas necessidades	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
7. Desenvolve produtos em parcerias com ICTs	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
6. Realiza a prototipagem de seus produtos	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
4. Utiliza metodologias formais de gestão de projetos (Stage-Gate, PMBOK, Funil da Inovação, etc)	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
8. Lança seus próprios produtos	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>

Influência	Baixa Influência ————— Alta Influência				
Em que medida a atividade de desenvolvimento influencia nos lucros da sua empresa	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>

9. Disparo do desenvolvimento
1.  Atendimento a requisitos legais
  2.  Solicitação de cliente
  3.  Melhoria de produto existente
  4.  Aumento do portfolio de produtos
  5.  Invenção

10. Como o desenvolvimento acontece
1.  Informalmente para resolução de problemas de rotina
  2.  Ocasional por "força tarefa"
  3.  Fragmentado em meio às atividades rotineiras da empresa
  4.  Constantemente por pessoal especializado e dedicado exclusivamente a essa tarefa.

Continuar



Página 6/8

O próximo bloco busca avaliar o desempenho da empresa em cada uma das áreas (Desenvolvimento, Produção, Gestão, Comercial). Nas questões a seguir, avalie como está a sua empresa em relação ao mercado em que atua.

## BLOCO 2

DESEMPENHO	Discorda Totalmente	←————→			Concorda Totalmente
42. O lucro líquido da empresa vem crescendo de forma contínua nos últimos três anos.	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
43. O percentual de participação da empresa no mercado vem crescendo de forma regular nos últimos três anos.	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
44. O faturamento da empresa vem crescendo de forma contínua nos últimos três anos.	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
45. Os rendimentos da empresa são decorrentes de desenvolvimento de novos produtos.	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
46. Os rendimentos da empresa são decorrentes de aumento de produtividade.	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
47. Os rendimentos da empresa são decorrentes dos investimentos em ganhos de eficiência.	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>
48. Os rendimentos da empresa vem crescendo em razão dos preços praticados.	1. <input type="radio"/>	2. <input type="radio"/>	3. <input type="radio"/>	4. <input type="radio"/>	5. <input type="radio"/>

Continuar

## Os Caminhos da Inovação na Indústria Gaúcha



Página 7/8

O próximo bloco se destina a levantar informações gerais sobre a sua empresa.

### BLOCO 3

50. Número aproximado de colaboradores em:

<input type="text"/>	Desenvolvimento (de produto e/ou de processo)
<input type="text"/>	Produção
<input type="text"/>	Administrativo
<input type="text"/>	Comercial
<input type="text"/>	Total

51. Qual foi o faturamento bruto da empresa em 2013?

Selecione

52. Qual é a margem (em percentual)?

Selecione

53. Qual é o percentual de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento no faturamento bruto da empresa?

%

54. Qual o total de patentes registradas pela empresa?

55. Qual o total de produtos que a empresa oferece?

56. Qual o número de novos produtos lançados em 2013?

57. Qual é o percentual do faturamento decorrente de novos produtos lançados em 2013?

%

58. A empresa lança um novo produto a cada

dias  semanas  meses  anos

59. Qual é o tempo médio de desenvolvimento de produto?

dias  semanas  meses  anos

60. Qual o percentual de utilização da capacidade instalada da empresa?

%

61. Qual é o percentual de devolução dos produtos?

%

62. Qual foi a última ação tomada pela empresa que resultou em aumento do lucro?

Continuar

## Os Caminhos da Inovação na Indústria Gaúcha



Página 8/8

### CONTATO

Conforme já informado no início desta entrevista, o anonimato dos respondentes e das empresas será respeitado. Os respondentes que desejarem, receberão os resultados da pesquisa bastando, para isso, informar o contato ao final do questionário. Da mesma forma, todas as informações individuais serão estritamente confidenciais e usadas somente para o envio dos resultados.

Você deseja receber os resultados da pesquisa por e-mail?

1.  Não
2.  Sim (todas as informações individuais serão estritamente confidenciais e usadas somente para o envio dos resultados)

Nome da empresa

Nome do respondente

Cargo

E-mail

Telefone

Você deseja acrescentar algum comentário?

Entrevistador

Enviar



## APÊNDICE A – ANÁLISE FATORIAL

		Matriz de correlações <sup>a</sup>																							
		CD3	CD4	CD6	CD5	CD2	CD1	CO1	CO9	CO3	CO8	CO6	CO4	CO2	CO7	CO5	CG2	CG4	CG1	CG5	CG3	CT3	CT2	CT4	CT1
Correlação	CD3	1,000	,457	,478	,466	,505	,535	,271	,274	,322	,199	,242	,213	,232	,305	,228	,188	,237	,242	,207	,248	,293	,238	,285	,177
	CD4	,457	1,000	,516	,622	,479	,393	,343	,396	,430	,300	,319	,258	,232	,357	,291	,220	,339	,290	,244	,312	,375	,229	,327	,218
	CD6	,478	,516	1,000	,469	,513	,435	,469	,447	,415	,226	,290	,282	,254	,420	,303	,260	,376	,357	,307	,422	,439	,379	,401	,363
	CD5	,466	,622	,469	1,000	,492	,336	,285	,336	,483	,325	,344	,307	,277	,351	,349	,208	,349	,323	,246	,241	,266	,197	,280	,166
	CD2	,505	,479	,513	,492	1,000	,499	,204	,344	,394	,263	,307	,265	,315	,311	,287	,125	,260	,188	,221	,142	,235	,143	,246	,129
	CD1	,535	,393	,435	,336	,499	1,000	,127	,182	,249	,178	,183	,190	,205	,244	,167	,123	,226	,163	,181	,177	,255	,162	,194	,107
	CO1	,271	,343	,469	,285	,204	,127	1,000	,651	,469	,276	,300	,233	,200	,349	,263	,349	,342	,369	,245	,401	,405	,295	,357	,302
	CO9	,274	,396	,447	,336	,344	,182	,651	1,000	,501	,337	,363	,330	,278	,396	,334	,274	,377	,352	,295	,357	,381	,296	,293	,264
	CO3	,322	,430	,415	,483	,394	,249	,469	,501	1,000	,364	,378	,315	,266	,383	,298	,268	,397	,340	,296	,321	,306	,234	,278	,187
	CO8	,199	,300	,226	,325	,263	,178	,276	,337	,364	1,000	,416	,320	,320	,301	,308	,182	,266	,209	,125	,160	,186	,164	,167	,179
	CO6	,242	,319	,290	,344	,307	,183	,300	,363	,378	,416	1,000	,449	,429	,403	,417	,179	,236	,239	,234	,232	,224	,200	,195	,164
	CO4	,213	,258	,282	,307	,265	,190	,233	,330	,315	,320	,449	1,000	,444	,402	,485	,115	,225	,204	,212	,187	,196	,175	,135	,118
	CO2	,232	,232	,254	,277	,315	,205	,200	,278	,266	,320	,429	,444	1,000	,428	,451	,077	,193	,146	,120	,113	,120	,184	,126	,076
	CO7	,305	,357	,420	,351	,311	,244	,349	,396	,383	,301	,403	,402	,428	1,000	,452	,149	,308	,301	,258	,285	,312	,361	,234	,247
	CO5	,228	,291	,303	,349	,287	,167	,263	,334	,298	,308	,417	,485	,451	,452	1,000	,110	,238	,215	,223	,183	,214	,223	,110	,177
	CG2	,188	,220	,260	,208	,125	,123	,349	,274	,268	,182	,179	,115	,077	,149	,110	1,000	,399	,431	,335	,438	,268	,161	,349	,242
	CG4	,237	,339	,376	,349	,260	,226	,342	,377	,397	,266	,236	,225	,193	,308	,238	,399	1,000	,473	,347	,413	,291	,242	,319	,237
	CG1	,242	,290	,357	,323	,188	,163	,369	,352	,340	,209	,239	,204	,146	,301	,215	,431	,473	1,000	,429	,551	,317	,251	,328	,233
	CG5	,207	,244	,307	,246	,221	,181	,245	,295	,296	,125	,234	,212	,120	,258	,223	,335	,347	,429	1,000	,417	,269	,173	,261	,236
	CG3	,248	,312	,422	,241	,142	,177	,401	,357	,321	,160	,232	,187	,113	,285	,183	,438	,413	,551	,417	1,000	,420	,287	,361	,327
	CT3	,293	,375	,439	,266	,235	,255	,405	,381	,306	,186	,224	,196	,120	,312	,214	,268	,291	,317	,269	,420	1,000	,382	,562	,438
	CT2	,238	,229	,379	,197	,143	,162	,295	,296	,234	,164	,200	,175	,184	,361	,223	,161	,242	,251	,173	,287	,382	1,000	,245	,433
	CT4	,285	,327	,401	,280	,246	,194	,357	,293	,278	,167	,195	,135	,126	,234	,110	,349	,319	,328	,261	,361	,562	,245	1,000	,361
CT1	,177	,218	,365	,166	,129	,107	,302	,264	,187	,179	,164	,118	,076	,247	,177	,242	,237	,233	,236	,327	,438	,433	,361	1,000	
Sig. (1 extremidade)	CD3		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CD4	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CD6	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CD5	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CD2	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CD1	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CO1	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CO9	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CO3	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CO8	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CO6	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CO4	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CO2	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,005	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,005	
	CO7	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CO5	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CG2	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,005	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	CG4	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	
CG1	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000		
CG5	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000		
CG3	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000		
CT3	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000		
CT2	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000		
CT4	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000			
CT1	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		

a. Determinante = 9,076E-005

Matrizes anti-imagem																										
		CD3	CD4	CD6	CD5	CD2	CD1	CO1	CO9	CO3	CO8	CO6	CO4	CO2	CO7	CO5	CG2	CG4	CG1	CG5	CG3	CT3	CT2	CT4	CT1	
Covariância anti-imagem	CD3		.558	-.035	-.033	-.081	-.091	-.187	-.036	.019	.006	.016	-.001	.006	-.011	-.015	.002	-.016	.034	-.008	.005	-.017	.001	-.041	-.029	.008
	CD4	-.035		.495	-.049	-.184	-.043	-.048	-.004	-.034	-.012	-.028	-.017	.015	.020	-.021	-.002	.003	-.016	.020	.010	-.031	-.051	.015	-.012	.008
	CD6	-.033	-.049		.445	-.037	-.112	-.077	-.086	-.006	.006	.045	.020	-.017	.003	-.040	-.006	.022	-.019	-.002	-.006	-.066	-.012	-.067	-.037	-.065
	CD5	-.081	-.184	-.037		.480	-.057	.029	.022	.025	-.097	-.036	-.017	-.019	.003	.001	-.054	-.001	-.031	-.053	.001	.034	.023	.008	-.019	.011
	CD2	-.091	-.043	-.112	-.057		.507	-.120	.070	-.067	-.056	-.014	-.025	.012	-.054	.008	-.016	.012	-.003	.013	-.030	.063	.013	.051	-.026	.010
	CD1	-.187	-.048	-.077	.029	-.120		.601	.047	.030	7,643E-05	-.025	.014	-.017	-.019	-.009	.027	-.006	-.036	.013	-.018	.000	-.053	.001	.032	.036
	CO1	-.036	-.004	-.086	.022	.070	.047		.464	-.210	-.083	-.015	-.013	.022	.001	-.015	-.013	-.068	.011	-.022	.041	-.021	-.030	.004	-.033	-.014
	CO9	.019	-.034	-.006	.025	-.067	.030	-.210		.464	-.065	-.039	-.018	-.037	-.011	-.018	-.017	.012	-.038	-.010	-.033	-.007	-.035	-.025	.025	.004
	CO3	.006	-.012	.006	-.097	-.056	7,643E-05	-.083	-.065		.559	-.066	-.043	-.021	.009	-.036	.019	-.008	-.061	-.002	-.036	-.015	-.005	-.009	.003	.032
	CO8	.016	-.028	.045	-.036	-.014	-.025	-.015	-.039	-.066		.714	-.128	-.041	-.056	-.011	-.024	-.034	-.043	-.014	.058	.026	.008	.007	.004	-.060
	CO6	-.001	-.017	.020	-.017	-.025	.014	-.013	-.018	-.043	-.128		.618	-.107	-.101	-.047	-.059	-.014	.030	.000	-.034	-.023	.000	-.004	-.010	.000
	CO4	.006	.015	-.017	-.019	.012	-.017	.022	-.037	-.021	-.041	-.107		.633	-.111	-.050	-.143	.010	-.003	.001	-.029	-.006	-.016	.013	.011	.021
	CO2	-.011	.020	-.003	.003	-.054	-.019	.001	-.011	.009	-.056	-.101	-.111		.637	-.108	-.117	.006	-.011	.010	.035	.010	.044	-.030	-.030	.038
	CO7	-.015	-.021	-.040	.001	.008	-.009	-.015	-.018	-.036	-.011	-.047	-.050	-.108		.588	-.094	.047	-.021	-.029	-.024	-.008	-.017	-.096	.003	-.010
	CO5	.002	.002	-.006	-.054	-.016	.027	-.013	-.017	.019	-.024	-.059	-.143	-.117	-.094		.609	.015	-.013	-.004	-.039	.012	-.028	-.009	.064	-.030
	CG2	-.016	.003	.022	-.001	.012	-.006	-.068	.012	-.008	-.034	-.014	.010	.006	.047	.015		.674	-.104	-.086	-.073	-.096	.022	.019	-.087	-.034
	CG4	.034	-.016	-.019	-.031	-.003	-.036	.011	-.038	-.061	-.043	.030	-.003	-.011	-.021	-.013	-.104		.629	-.110	-.044	-.044	.019	-.021	-.037	-.007
	CG1	-.008	.020	-.002	-.053	.013	.013	-.022	-.010	-.002	-.014	.000	.001	.010	-.029	-.004	-.086	-.110		.559	-.107	-.158	.003	-.026	-.025	.030
	CG5	.005	.010	-.006	.001	-.030	-.018	.041	-.033	-.036	.058	-.034	-.029	.035	-.024	-.039	-.073	-.044	-.107		.706	-.089	-.004	.029	-.013	-.047
	CG3	-.017	-.031	-.066	.034	.063	.000	-.021	-.007	-.015	.026	-.023	-.006	.010	-.008	.012	-.096	-.044	-.158	-.089		.536	-.066	-.009	-.002	-.035
CT3	.001	-.051	-.012	.023	.013	-.053	-.030	-.035	-.005	.008	.000	-.016	.044	-.017	-.028	.022	.019	.003	-.004	-.066		.528	-.081	-.215	-.100	
CT2	-.041	.015	-.067	.008	.051	.001	.004	-.025	-.009	.007	-.004	.013	-.030	-.096	-.009	.019	-.021	-.026	.029	-.009	-.009	-.081	.689	.031	-.183	
CT4	-.029	-.012	-.037	-.019	-.026	.032	-.033	.025	.003	.004	-.010	.011	-.030	.003	.064	-.087	-.037	-.025	-.013	-.002	-.215	.031	.592	-.067	-.067	
CT1	.008	.008	-.065	.011	.010	.036	-.014	.004	.032	-.060	.000	.021	.038	-.010	-.030	-.034	-.007	.030	-.047	-.035	-.100	-.183	-.067	.671	-.067	
Correlação anti-imagem	CD3		.925*	-.066	-.067	-.156	-.171	-.322	.037	.010	.026	-.001	.010	-.019	-.027	.003	-.026	.058	-.014	.008	-.032	.001	-.067	-.051	.013	
	CD4	-.066		.936*	-.104	-.378	-.086	-.088	-.008	-.070	-.024	-.047	-.031	.027	.036	-.039	-.003	.005	-.028	.038	.016	-.061	-.101	.025	-.021	.013
	CD6	-.067	-.104		.945*	-.080	-.236	-.148	-.189	-.014	.011	.080	.037	-.032	.006	-.078	-.012	.040	-.036	-.003	-.011	-.136	-.026	-.122	-.071	-.119
	CD5	-.156	-.378	-.080		.914*	-.116	.053	.047	.052	-.188	-.061	-.031	-.035	.005	.001	-.100	-.001	-.057	-.103	.001	.067	.046	.014	-.035	.019
	CD2	-.171	-.086	-.236	-.116		.907*	-.217	.145	-.139	-.105	-.024	-.046	.021	-.095	.015	-.029	.020	-.006	.024	-.050	.121	.026	.087	-.047	.017
	CD1	-.322	-.088	-.148	.053	-.217		.881*	.089	.056	.000	-.039	.023	-.027	-.030	-.015	.045	-.009	-.058	.022	-.028	-.001	-.094	.001	.053	.057
	CO1	-.072	-.008	-.189	.047	.145	.089		.889*	-.453	-.163	-.025	-.023	.040	.002	-.029	-.024	-.122	.021	-.044	.071	-.041	-.060	.007	-.063	-.025
	CO9	.037	-.070	-.014	.052	-.139	.056	-.453		.914*	-.128	-.068	-.034	-.069	-.019	-.035	-.031	.022	-.071	-.019	-.057	-.014	-.071	-.044	.048	.007
	CO3	.010	-.024	.011	-.188	-.105	.000	-.163	-.128		.956*	-.104	-.073	-.035	.016	-.063	.033	-.013	-.102	-.003	-.057	-.028	-.010	-.014	.005	.052
	CO8	.026	-.047	.080	-.061	-.024	-.039	-.025	-.068	-.104		.938*	-.193	-.062	-.083	-.017	-.037	-.048	-.064	-.022	.082	.041	.013	.010	.005	-.086
	CO6	-.001	-.031	.037	-.031	-.046	.023	-.023	-.034	-.073	-.193		.944*	-.172	-.160	-.078	-.095	-.022	.048	.000	-.052	-.040	.000	-.005	-.016	.000
	CO4	.010	.027	-.032	-.035	.021	-.027	.040	-.069	-.035	-.062	-.172		.929*	-.175	-.082	-.230	.016	-.006	.002	-.043	-.010	-.027	.019	.018	.032
	CO2	-.019	.036	.006	.005	-.095	-.030	.002	-.019	.016	-.083	-.160	-.175		.910*	-.177	-.187	.009	-.017	.017	.052	.017	.075	-.045	-.050	.058
	CO7	-.027	-.039	-.078	.001	.015	-.015	-.029	-.035	-.063	-.017	-.078	-.082	-.177		.956*	-.157	.074	-.034	-.050	-.038	-.014	-.030	-.151	.005	-.016
	CO5	.003	-.003	-.012	-.100	-.029	.045	-.024	-.031	.033	-.037	-.095	-.230	-.187	-.157		.925*	.023	-.020	-.008	-.060	.022	-.049	-.014	.107	-.047
	CG2	-.026	.005	.040	-.001	.020	-.009	-.122	.022	-.013	-.048	-.022	.016	.009	.074	.023		.921*	-.160	-.140	-.105	-.160	.036	.027	-.137	-.051
	CG4	.058	-.028	-.036	-.057	-.006	-.058	.021	-.071	-.102	-.064	.048	-.006	-.017	-.034	-.020	-.160		.954*	-.186	-.066	-.075	.033	-.032	-.061	-.011
	CG1	-.014	.038	-.003	-.103	.024	-.022	-.044	-.019	-.003	-.022	.000	.002	.017	-.050	-.008	-.140	-.186		.924*	-.171	-.289	.006	-.042	-.043	.049
	CG5	.008	.016	-.011	.001	-.050	-.028	.071	-.057	-.057	.082	-.052	-.043	.052	-.038	-.060	-.105	-.066	-.171		.939*	-.145	-.006	.042	-.020	-.069
	CG3	-.032	-.061	-.136	.067	.121	-.001	-.041	-.014	-.028	.041	-.040	-.010	.017	-.014	.022	-.160	-.075	-.289	-.145		.922*	-.124	-.014	-.003	-.058
CT3	.001	-.101	-.026	.046	.026	-.094	-.060	-.071	-.010	.013	.000	-.027	.075	-.030	-.049	.036	.033	.006	-.006	-.124		.907*	-.134	-.384	-.167	
CT2	-.067	.025	-.122	.014	.087	.001	.007	-.044	-.014	.010	-.005	.019	-.045	-.151	-.014	.027	-.032	-.042	-.042	-.014	-.134		.909*	.049	-.270	
CT4	-.051	-.021	-.071	-.035	-.047	.053	-.063	.048	.005	.005	-.016	.018	-.050	.005	.107	-.137	-.061	-.043	-.020	-.003	-.384		.901*	-.107	-.107	
CT1	.013	.013	-.119	.019	.017	.057	-.025	.007	.052	-.086	.000	.032	.058	-.016	-.047	-.051	-.011	.049	-.069	-.058	-.1					

**Variância total explicada**

Componente	Valores próprios iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas rotativas de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	7,884	32,849	32,849	7,884	32,849	32,849	3,563	14,846	14,846
2	2,127	8,861	41,710	2,127	8,861	41,710	3,428	14,285	29,131
3	1,641	6,838	48,548	1,641	6,838	48,548	3,312	13,800	42,931
4	1,272	5,299	53,846	1,272	5,299	53,846	2,620	10,916	53,846
5	1,027	4,279	58,126						
6	,846	3,524	61,649						
7	,777	3,238	64,887						
8	,735	3,064	67,951						
9	,680	2,832	70,783						
10	,621	2,588	73,371						
11	,607	2,530	75,902						
12	,582	2,426	78,327						
13	,545	2,272	80,599						
14	,523	2,180	82,779						
15	,499	2,078	84,857						
16	,487	2,027	86,884						
17	,477	1,986	88,870						
18	,466	1,940	90,810						
19	,455	1,897	92,707						
20	,413	1,722	94,428						
21	,393	1,639	96,067						
22	,344	1,435	97,502						
23	,319	1,329	98,830						
24	,281	1,170	100,000						

Método de extração: análise do componente principal.