

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
NÍVEL DOUTORADO**

Daniel Pedro Puffal

**OS DETERMINANTES DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E O
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DAS EMPRESAS**

São Leopoldo

2011

Daniel Pedro Puffal

**OS DETERMINANTES DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E O
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DAS EMPRESAS**

Tese de Doutorado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Administração, pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale dos Sinos - UNISINOS.

Orientador: Dr. Achyles Barcelos da Costa.

São Leopoldo

2011

P977d Puffal, Daniel Pedro
Os determinantes da interação universidade-empresa e o desenvolvimento tecnológico das empresas / Daniel Pedro Puffal. -- 2011.
172 f. :il. color. ; 30cm.
Tese (doutorado) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Programa de Pós-Graduação em Administração, São Leopoldo, RS, 2011.
Orientador: Prof. Dr. Achyles Barcelos da Costa.
1. Administração - Empresa. 2. Interação Universidade - Empresa. 3. Sistema nacional - Inovação. 3. Tríplice hélice. I. Título. II. Costa, Achyles Barcelos da Costa.
CDU 658

Catálogo na Publicação:
Bibliotecário Eliete Mari Doncato Brasil - CRB 10/1184

Daniel Pedro Puffal

**OS DETERMINANTES DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E O
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DAS EMPRESAS**

Tese de Doutorado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Administração, pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale do Sinos - UNISINOS

Aprovado em 30 de março de 2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo da Motta e Albuquerque, UFMG

Prof^a. Dr^a. Maria Alice Oliveira da Cunha Lahorgue, UFRGS

Prof^a. Dr^a. Janaina Ruffoni, UNISINOS

Prof^a. Dr^a. Luciana Marques Vieira, UNISINOS

Prof. Dr. Achyles Barcelos da Costa
Orientador

Visto e permitida a impressão

São Leopoldo,

Prof^a. Dr^a. Yeda Swirski de Souza

Coordenadora PPG em Administração

Dedico este trabalho, com muito carinho, a Clair, Júlia e Luísa.

Agradeço a todos aqueles que me auxiliaram e apoiaram no desenvolvimento dessa tese, em especial aos:

- Professores e funcionários do Programa de Pós Graduação em Administração da UNISINOS pelo apoio recebido nos momentos necessários, especialmente ao Dr. Achyles Barcelos da Costa, meu orientador.
- Professores, Dr. Uwe Cantner, da Friedrich Schiller Universität – Jena, e Dr. Oliver Kirchcamp, do Max Planck Institute of Economics – Jena, pelas críticas e importantes sugestões para desenvolver e aprimorar o projeto de tese.
- Dr Marco Guerzoni, da Friedrich Schiller Universität – Jena, pela dedicação na avaliação e minuciosa revisão do projeto de tese e pelos seus comentários para elaboração do projeto final.
- Colegas da Friedrich Schiller Universität – Jena pela acolhida e atenção despendida durante o estágio doutoral, pelas críticas e inúmeros questionamentos realizados, levando a uma reflexão profunda sobre os objetivos da tese, especialmente ao colega Philip Ueno pelas contribuições, discussões e revisões do projeto de tese.
- Amigo, ex-colega de mestrado, e atualmente professor Rafael Teixeira pela sua dedicação e paciência em me auxiliar a organizar os conhecimentos relativos a estatística, permitindo o desenvolvimento do método de análise utilizado na tese.
- Professores Dr. Tales Andreassi, Dr. Alceu Salles Camargo Junior e Dr. Paulo Antônio Zawislak, participantes do Consórcio Doutoral da ANPAD 2008, pelos questionamentos realizados ao meu projeto de tese e pela contribuição para a construção de um projeto viável.
- A Capes pelo apoio financeiro.
- Grupo nacional da pesquisa Interação Universidade–Empresa no Brasil, especialmente ao professor Dr. Wilson Suzigan, por permitir a utilização da base de dados para a elaboração da tese e pelas sugestões para análise dos dados.
- Colegas do doutorado da UNISINOS pela possibilidade de discussão de inúmeros assuntos, permitindo uma ampla reflexão sobre todos os trabalhos realizados e a construção coletiva do conhecimento durante o período do doutorado.
- A família e amigos pelo apoio, compreensão e incentivo para realizar esta empreitada.

Aquilo a que damos atenção se torna a nossa realidade.

William Jame

RESUMO

A interação entre a academia e a indústria tem sido apresentada como um importante mecanismo para o desenvolvimento tecnológico das empresas, regiões e países. Com objetivo de contribuir para a compreensão e o esclarecimento das características da interação universidade-empresa e a relação com o desempenho tecnológico das empresas brasileiras, este trabalho busca identificar se os determinantes da interação universidade-empresa e os tipos de interação influenciam no desempenho relativo à inovação tecnológica em produtos e processos das empresas, além de verificar se estas características são distintas para as empresas instaladas no estado do Rio Grande do Sul. A partir da apresentação dos conceitos centrais ao estudo, da descrição do sistema de inovação brasileiro e da estrutura do sistema de inovação do estado do Rio Grande do Sul, utilizando-se uma base de dados constituída exclusivamente por empresas que desenvolveram interação com universidades ou institutos de pesquisa, as análises foram realizadas com a utilização de estatística descritiva, regressão logística e teste de médias e variâncias. Confirmou-se a hipótese de que o tipo de interação universidade-empresa apresenta relação com o desempenho tecnológico relativo à inovação em produtos e processos das empresas brasileiras. As evidências apontam que, empresas que atribuem maior importância às interações que utilizam informações técnicas como fontes de informação têm menores chances de introduzir produtos novos para o mercado nacional. Por sua vez, aquelas que atribuem maior importância para interações com informações sobre patentes apresentam maiores possibilidades de introduzirem produtos e processos novos para mercado mundial. Por outro lado, as evidências também indicam que interações com objetivo de acessar recursos da universidade ou instituto de pesquisa não aumentam a probabilidade de inovação em produtos e processos. Os resultados também indicam que as razões das empresas para estabelecer uma interação com universidades ou institutos de pesquisa, não apresentam relação significativa com os resultados das empresas em relação à introdução de inovação em produtos ou processos. O estudo ainda indicou que os determinantes da interação: tamanho da empresa, a intensidade de P&D, e o setor industrial guardam alguma relação com seu desempenho tecnológico, enquanto que o financiamento público não apresentou uma relação significativa. Já para as empresas localizadas no estado do Rio Grande do Sul o estudo indica que essas têm comportamento semelhante as do restante do país, pois não foram encontradas diferenças significativas nas médias e variâncias, apenas foi constatado que no RS as empresas têm significativamente maior média de introdução de inovações em processos para o mercado nacional, contudo não apresenta ligação direta com a interação universidade-empresa. O trabalho apresenta, como contribuição para o tema estudado, uma forma alternativa à utilização da informação relativa a gastos com P&D como *proxy* para intensidade de P&D, propondo uma nova composta pelo número de empregados em P&D, definição de atividade contínua ou não e existência de setor de P&D na empresa. Outra contribuição é a proposição de uma taxonomia para análise dos tipos de interação universidade-empresa, composta por três tipos: interações com uso de informação técnica, interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa, e interação com uso de informações sobre patentes.

Palavras chave:

Interação universidade-empresa. Sistema nacional de inovação. Inovação. Tríplice hélice.

ABSTRACT

The academy-industry interaction has been presented as an important mechanism for firms, regions and countries technological development. Aiming to contribute to the understanding and clarification of the academy-industry interaction characteristics and its relation with the technological performance of Brazilian firms, this study attempts to identify whether the determinants of academy-industry interaction and the types of interactions influence on the relative performance to the technological innovation in products and processes of firms, besides verifying whether these features are distinct for the firms located in the state of Rio Grande do Sul. From the presentation of the central concepts of the study, the description of the Brazilian innovation system and the structure of the innovation system of the state of Rio Grande do Sul, using a database consisting exclusively of firms that have developed interaction with universities or research institutes, the analysis were done using descriptive statistics, logistic regression and means and variances tests. It was confirmed the hypothesis that the type of academy-industry interaction is correlated with the technological performance related to the innovation in products and processes of Brazilian firms. The evidences indicate that firms that assign more importance to the interaction techniques that use technical information as information sources are less likely to introduce new products to the local market. In turn, those who assign greater importance to interactions with information about patents present higher probabilities of introducing new products and processes for the world market. On the other hand, the evidences also indicate that interactions aiming to access physical resources of the university or research institute do not increase the likelihood probability of innovation in products and processes. The results also indicate that the reasons for the firms to establish an interaction with universities or research institutes have no significant relation with the firms results in relation to the introduction of innovative products or processes. The study also indicated that the interaction determinants: firm size, the R&D intensity, and the industry have some association with their technological performance, whereas public funding did not show a significant relationship. As for firms located in the state of Rio Grande do Sul, the study indicates that these behave like the rest of the country, since there were no significant differences in mean and variance, it was only found that in the RS the firms have significantly higher mean of introduction of processes innovations to the local market, however it has no direct connection with the academy-industry interactions. The paper presents as a contribution to the topic under study, an alternative to the use of the information relating to R&D expenditure as a proxy for the R&D intensity, proposing a new one consisted by the number of R&D employees, existence of continuous R&D activity or not and existence of R&D department in the firm. Another contribution is the propose of a taxonomy for the analysis of the academy-industry interactions types, consisting of three types: interactions with the use of technical information, interaction with the use of physical resources of the university or research institute, and interaction with the use of information about patents.

Key-words:

Triple helix. Academy-industry interaction. National innovation system. Innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Modelos de relação entre Universidade – Empresa – Governo.	31
Figura 2 Comparativo do perfil de ciência e inovação brasileiro com média da OCDE.	54
Figura 3 Instituições e programas que compõem o Sistema Regional de Inovação do RS.....	63
Figura 4 Modelo empírico da tese	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Características das variáveis dependentes	84
Quadro 2 Resultado da análise fatorial dos tipos de interação UE.....	85
Quadro 3 Resultado da análise fatorial das razões para interação universidade-empresa.....	86
Quadro 4 Resumo das variáveis independentes	86
Quadro 5 Resumo das variáveis de controle	88
Quadro 6 Características dos modelos de regressão logística aplicados.....	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Comparação do número de empresas da indústria de transformação e implementação de inovação em produto e processo de acordo com a PINTEC 2003, 2005 e 2008.....	55
Tabela 2 Problemas e obstáculos à inovação com alta importância para empresas da PINTEC 2008	56
Tabela 3 Grau de importância das universidades e institutos de pesquisa como fonte de informação externa para a inovação das empresas da indústria de transformação.	57
Tabela 4 Empresas que receberam apoio do governo para inovação entre 2001 e 2008.	58
Tabela 5 Evolução do número de instituições, grupos, pesquisadores e pesquisadores doutores no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Brasil, 1993-2006.....	59
Tabela 6 Evolução da distribuição em % dos grupos de pesquisa nas regiões brasileiras, 1993-2006.	60
Tabela 7 Evolução do número de instituições, de grupos de pesquisa, do total de pesquisadores e pesquisadores doutores no RS.....	60
Tabela 8 Percentual do número de instituições, grupos de pesquisa, pesquisadores e pesquisadores doutores no RS em relação ao Brasil	61
Tabela 9 Distribuição dos grupos de pesquisa e grupos de pesquisa com interação com empresas segundo a grande área do conhecimento predominante do grupo no RS em 2004. .	61
Tabela 10 Localização das empresas pesquisadas.....	72
Tabela 11 Classificação das empresas pesquisadas por tamanho.....	73
Tabela 12 Origem do capital da empresa	73
Tabela 13 Distribuição das empresas por agrupamentos setoriais e de intensidade tecnológica	74
Tabela 14 Número de empregados da empresa envolvidos em atividades de P&D	75
Tabela 15 Percentual da receita investida em P&D declarada pelos pesquisados	75
Tabela 16 Atividades de P&D contínuas ou ocasionais	75
Tabela 17 Empresa possui departamento de P&D	76
Tabela 18 Fontes de informação de universidades.....	76
Tabela 19 Fontes de informação de institutos de pesquisa.....	77
Tabela 20 Contribuição das universidades ou institutos de pesquisa, por área do conhecimento, para as atividades de pesquisa da empresa.....	78
Tabela 21 Razões da colaboração da empresa com universidades e/ou institutos de pesquisa	79

Tabela 22 Quem teve iniciativa para estabelecer os relacionamentos entre a empresa e o grupo	79
Tabela 23 Interação universidade – empresa e o sucesso em atingir os objetivos da empresa	80
Tabela 24 Tempo de existência da cooperação universidade-empresa.....	80
Tabela 25 Financiamento dos projetos em colaboração com as universidades e/ou institutos de pesquisas	81
Tabela 26 Introdução de produtos novos ou aperfeiçoados nos últimos três anos.....	81
Tabela 27 Introdução de processos novos ou aperfeiçoados nos últimos três anos	82
Tabela 28 Descrição das variáveis métricas utilizadas na análise multivariada.....	93
Tabela 29 Grupamento setorial e categoria de intensidade tecnológica a que a empresa pertence.....	94
Tabela 30 Tipos de resultados obtidos pelas empresas nos últimos três anos.....	95
Tabela 31 Teste de normalidade das variáveis	95
Tabela 32 Diagnóstico de colinearidade das variáveis independentes	96
Tabela 33 Correlação das variáveis utilizadas na regressão logística	96
Tabela 34 Resumo do processamento das observações.....	98
Tabela 35 Codificação das variáveis categóricas para a regressão logística.....	98
Tabela 36 Classificação inicial do percentual de acerto do modelo bloco 0 - INPRODPAIS .	99
Tabela 37 Variáveis na equação no bloco 0 - INPRODPAIS	99
Tabela 38 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 1 - INPRODPAIS.....	100
Tabela 39 Resumo de testes do Modelo 1 - INPRODPAIS	100
Tabela 40 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 1 - INPRODPAIS.....	101
Tabela 41 Classificação do percentual de acerto do Modelo 1 - INPRODPAIS	101
Tabela 42 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 2 - INPRODPAIS.....	101
Tabela 43 Resumo de testes do Modelo 2 - INPRODPAIS	102
Tabela 44 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 2 - INPRODPAIS.....	102
Tabela 45 Classificação do percentual de acerto do Modelo 2 - INPRODPAIS	102
Tabela 46 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 3 - INPRODPAIS.....	103
Tabela 47 Resumo dos testes do Modelo 3 - INPRODPAIS	103
Tabela 48 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 3 - INPRODPAIS.....	103
Tabela 49 Classificação do percentual de acerto do Modelo 3 - INPRODPAIS	104
Tabela 50 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 4 - INPRODPAIS.....	104
Tabela 51 Resumo de testes do Modelo 4 - INPRODPAIS	104
Tabela 52 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 4 - INPRODPAIS.....	105

Tabela 53 Classificação do percentual de acerto do Modelo 4 - INPRODPAIS	105
Tabela 54 Indicadores da regressão logística para variável dependente INPRODPAIS.....	106
Tabela 55 Variáveis na equação do Modelo 3 da regressão INPRODPAIS	106
Tabela 56 Classificação inicial do percentual de acerto do modelo bloco 0 - INPRODMUN	107
Tabela 57 Variáveis na equação no bloco 0 - INPRODMUN.....	107
Tabela 58 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 1 - INPRODMUN	108
Tabela 59 Resumo de testes do Modelo 1 - INPRODMUN.....	108
Tabela 60 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 1 - INPRODMUN	109
Tabela 61 Classificação do percentual de acerto do Modelo 1 - INPRODMUN.....	109
Tabela 62 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 2 - INPRODMUN	109
Tabela 63 Resumo de testes do Modelo 2 - INPRODMUN.....	110
Tabela 64 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 2 - INPRODMUN	110
Tabela 65 Classificação do percentual de acerto do Modelo 2 - INPRODMUN.....	110
Tabela 66 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 3 - INPRODMUN	111
Tabela 67 Resumo dos testes do Modelo 3 - INPRODMUN.....	111
Tabela 68 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 3 - INPRODMUN	111
Tabela 69 Classificação do percentual de acerto do Modelo 3 - INPRODMUN.....	112
Tabela 70 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 4 - INPRODMUN	112
Tabela 71 Resumo de testes do Modelo 4 - INPRODMUN.....	112
Tabela 72 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 4 - INPRODMUN	113
Tabela 73 Classificação do percentual de acerto do Modelo 4 - INPRODMUN.....	113
Tabela 74 Indicadores da regressão logística para variável dependente INPRODMUN.....	114
Tabela 75 Variáveis na equação do Modelo 3 da regressão INPRODMUN.....	114
Tabela 76 Classificação inicial do percentual de acerto do modelo bloco 0 - INPROCPAIS	115
Tabela 77 Variáveis na equação no bloco 0 - INPROCPAIS.....	115
Tabela 78 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 1 - INPROCPAIS	116
Tabela 79 Resumo de testes do Modelo 1 - INPROCPAIS	116
Tabela 80 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 1 - INPROCPAIS.....	117
Tabela 81 Classificação do percentual de acerto do Modelo 1 - INPROCPAIS.....	117
Tabela 82 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 2 - INPROCPAIS	117
Tabela 83 Resumo de testes do Modelo 2 - INPROCPAIS	118
Tabela 84 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 2 - INPROCPAIS.....	118
Tabela 85 Classificação do percentual de acerto do Modelo 2 - INPROCPAIS.....	118

Tabela 86 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 3 - INPROCPAIS	119
Tabela 87 Resumo dos testes do Modelo 3 - INPROCPAIS.....	119
Tabela 88 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 3 - INPROCPAIS	119
Tabela 89 Classificação do percentual de acerto do Modelo 3 - INPROCPAIS.....	119
Tabela 90 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 4 - INPROCPAIS	120
Tabela 91 Resumo de testes do Modelo 4 - INPROCPAIS	120
Tabela 92 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 4 - INPROCPAIS	120
Tabela 93 Classificação do percentual de acerto do Modelo 4 - INPROCPAIS.....	121
Tabela 94 Indicadores da regressão logística para variável dependente INPROCPAIS	121
Tabela 95 Variáveis na equação do modelo 3 da regressão INPROCPAIS.....	122
Tabela 96 Classificação inicial do percentual de acerto do modelo bloco 0-INPROCMUN.	123
Tabela 97 Variáveis na equação no bloco 0 - INPROCMUN.....	123
Tabela 98 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 1 - INPROCMUN	124
Tabela 99 Resumo de testes do Modelo 1 - INPROCMUN.....	124
Tabela 100 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 1 - INPROCMUN	125
Tabela 101 Classificação do percentual de acerto do Modelo 1 - INPROCMUN	125
Tabela 102 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 2 - INPROCMUN	125
Tabela 103 Resumo de testes do Modelo 2 - INPROCMUN.....	126
Tabela 104 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 2 - INPROCMUN	126
Tabela 105 Classificação do percentual de acerto do Modelo 2 - INPROCMUN	126
Tabela 106 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 3 - INPROCMUN	127
Tabela 107 Resumo dos testes do Modelo 3 - INPROCMUN.....	127
Tabela 108 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 3 - INPROCMUN	127
Tabela 109 Classificação do percentual de acerto do Modelo 3 - INPROCMUN	127
Tabela 110 <i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i> do Modelo 4 - INPROCMUN	128
Tabela 111 Resumo de testes do Modelo 4 - INPROCMUN.....	128
Tabela 112 <i>Hosmer and Lemeshow Test</i> do Modelo 4 - INPROCMUN	128
Tabela 113 Classificação do percentual de acerto do Modelo 4 - INPROCMUN.....	129
Tabela 114 Indicadores da regressão logística para variável dependente INPROCMUN	130
Tabela 115 Variáveis na equação do modelo 3 da regressão INPROCMUN	130
Tabela 116 Estatísticas dos grupos Brasil e RS para análise das diferenças de média e variância.....	131
Tabela 117 Teste de variâncias e médias das amostras independentes	132

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÔNIMOS

BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CEITEC	Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada
CENPES	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Meguez de Melo
CETA	Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas
CIENTEC	Fundação de Ciência e Tecnologia
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisas
CPqD	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
CTA	Centro Tecnológico de Aeronáutica
CT-FVA	Fundo Transversal de Ciência e Tecnologia - Verde-Amarelo
CT-INFRA	Fundo Transversal de Ciência e Tecnologia para Infraestrutura
C&T	Ciência e tecnologia
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
FAACAT	Faculdades Integradas de Taquara
FAPA	Faculdade Porto Alegrense
FAPERGS	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul
FEE	Fundação de Economia e Estatística
FEEVALE	Universidade Feevale
FEPPS	Fundação de Produção e Pesquisa em Saúde
FEPAGRO	Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária
FIERGS	Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul
FIMA	Faculdades Integradas Machado de Assis

FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNTEC	Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico
FURG	Fundação Universidade do Rio Grande
FZB	Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
IBETeC	Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Instituto de Cardiologia
IES	Instituição de Ensino Superior
IP	Instituto de Pesquisa
IPA	Centro Universitário Metodista
IRGA	Instituto Rio Grandense do Arroz
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
ITERGS	Instituto Tecnológico do Estado do Rio Grande do Sul
IUE	Interação universidade-empresa
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PED	Plano Estratégico de Desenvolvimento
PGQP	Programa Gaúcho de Qualidade
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PUC-RS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial
SI	Sistema de Inovação
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SRI	Sistema Regional de Inovação

UCS	Universidade de Caxias do Sul
UE	Universidade–empresa
UERGS	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
UFCSPA	Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura
UNIFRA	Centro Universitário Franciscano
UNIJUI	Universidade de Ijuí
UNILASALLE	Centro Universitário La Salle
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
UNIRITTER	Centro Universitário Ritter dos Reis
UNISC	Universidade de Santa Cruz do Sul
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio do Sinos
UNIVATES	Centro Universitário Univates
UPF	Universidade de Passo Fundo
URCAMP	Universidade Regional da Campanha
URI	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	O problema de pesquisa	21
1.2	Objetivos	21
1.2.1	Objetivo geral	21
1.2.2	Objetivos específicos	21
1.3	Justificativa	21
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1	Inovação e o Sistema Nacional de Inovação	24
2.2	Sistemas Nacionais de Inovação	25
2.2.1	O modelo da Tríplice Hélice	29
2.3	Sistemas Regionais de Inovação	31
2.4	Sistemas Setoriais de Inovação	33
2.5	A interação universidade-empresa	35
2.5.1	Determinantes da interação universidade-empresa	37
2.5.2	Formas de realização da interação universidade – empresa	41
2.5.3	O impacto da IUE na empresa e na universidade	42
2.5.4	A interação universidade-empresa nos países em desenvolvimento	44
2.6	A trajetória histórica e os sistemas de inovação	46
3	O SISTEMA DE INOVAÇÃO BRASILEIRO	48
3.1	Uma visão histórica	48
3.1.1	A Formação das Instituições de Ensino e Pesquisa no Brasil	51
3.2	A situação da inovação no Brasil	52
3.3	A Interação Universidade Empresa no Brasil	56
3.4	Os grupos de Pesquisa	58
3.5	A interação universidade-empresa no Rio Grande do Sul	60
4	ESTRUTURA DO SISTEMA REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL	63
4.1	A estrutura do sistema regional de inovação do Rio Grande do Sul	63
4.2	As Instituições de Ensino Superior	65
4.3	Instituições locais mantidas pelo Governo Federal	68
4.4	Instituições do setor privado	69
5	ASPECTOS METODOLÓGICOS	70
5.1	Fonte dos dados	71
5.2	Caracterização das empresas da amostra	72
5.3	Variáveis	82
5.3.1	Variáveis dependentes	82
5.3.2	Variáveis independentes	84
5.3.3	Variáveis de controle	87
5.4	Método de análise dos dados	88
5.4.1	Análise exploratória dos dados	88
5.4.2	Correlação	89
5.4.3	Regressão logística	89
5.4.4	Avaliação e interpretação dos preditores na regressão logística	90
5.4.5	Análises das diferenças dos grupos de empresas	92
6	RESULTADOS E INTERPRETAÇÕES	93

6.1	Análise exploratória dos dados.....	93
6.2	Análise de correlação entre as variáveis.....	96
6.3	Resultado da regressão logística.....	98
6.3.1	Regressão logística para variável dependente INPRODPAIS.....	99
6.3.2	Regressão para variável dependente INPRODMUN.....	107
6.3.3	Regressão para variável dependente INPROCPAIS	115
6.3.4	Regressão para variável dependente INPROCMUN.....	123
6.4	Resultados da análise das diferenças das médias entre RS e Brasil	131
7	DISCUSSÃO	133
7.1	Análise das variáveis de controle	133
7.2	Influência do tipo de interação nos resultados da interação universidade- empresa.....	136
7.3	Influência dos tipos de razões no resultado da interação universidade-empresa 137	
7.4	Diferenças entre RS e Brasil.....	138
7.5	Síntese da discussão	139
8	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
	REFERÊNCIAS	147
	APÊNDICES	156
	ANEXOS	162

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a difusão de novas tecnologias em informação e comunicação e a maior liberalização comercial entre países alteraram o ambiente competitivo onde as empresas atuam. A partir da década de 1970, com a mudança da lógica fordista para um sistema produtivo flexível, aqueceu-se o debate quanto à capacitação tecnológica das nações mais industrializadas. O tema ganha relevância, principalmente, com o desenvolvimento de alguns países como a Coreia do Sul e Taiwan, que diminuíram o hiato tecnológico em relação aos países mais desenvolvidos.

A partir da contribuição seminal de Schumpeter (1982), a atividade inovativa tem sido apresentada na literatura como um elemento central para o progresso técnico e importante meio de desenvolvimento econômico de empresas, regiões e países. A inovação pode ser entendida como um processo coletivo e institucionalizado, tendo a ciência e a tecnologia papéis fundamentais na promoção de mudanças técnicas de produtos e processos bem como nas formas organizacionais.

A geração de inovação se vê facilitada na presença de infraestrutura tecnológica, na existência de recursos humanos qualificados, de relação de cooperação entre empresas e destas com outras instituições, de sistema de financiamento e de marco regulatório apropriado. O Sistema Nacional de Inovação – SNI constitui-se no arranjo institucional adequado a esse fim.

O conceito de Sistema Nacional de Inovação tem sido discutido por economistas tais como Freeman (1987), Lundvall (1994, 1998, 2007), Nelson (1993, 2006), entre outros, permitindo umnexo explicativo entre as distintas taxas de crescimento da economia e sua associação com a inovação tecnológica, alcançando respeitabilidade no meio acadêmico e entre as instituições internacionais, sendo considerado um elemento importante na determinação da riqueza das nações.

A interação entre a produção científica e a produção tecnológica desempenha um papel importante nos sistemas nacionais de inovação. Nos países desenvolvidos, é possível identificar a existência de circuitos de retroalimentação positiva entre essas duas dimensões, em que há fluxos de informação e de conhecimento nos dois sentidos. Universidades e Institutos de Pesquisa produzem conhecimento que é transmitido às empresas do setor produtivo, enquanto que a acumulação do conhecimento tecnológico produz questões importantes para a elaboração científica e na orientação da qualificação de recursos humanos.

Já em países menos desenvolvidos, como o Brasil e outros, o sistema nacional de inovação ainda se apresenta imaturo (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2008), essa interação é pouco desenvolvida. A par disso, trabalhos como os de Etzkowitz e Brisolla (1999) e de Bernardes e Albuquerque (2003) têm indicado que as características dos processos de geração, de difusão e de aplicação do conhecimento científico e tecnológico diferem entre os países periféricos e os desenvolvidos.

No Brasil, cuja industrialização foi tardia, o processo de industrialização por substituição de importações produziu uma capacidade endógena de inovar relativamente baixa, dado que conhecimentos tecnológicos já vinham incorporados em produtos e processos que iam sendo replicados no mercado interno. Essa forma de industrialização e a proteção de mercado promovida pelo Estado levou as empresas brasileiras a ignorarem a importância da concorrência externa, garantindo-lhes o domínio do mercado interno, fator que possibilitou uma menor preocupação das empresas em investimentos relativos à pesquisa e desenvolvimento. Esse cenário se configurou com a atividade de pesquisa deixada principalmente a cargo das universidades e de instituições governamentais dedicadas à área. A academia, além da dedicação à formação de recursos humanos, tinha seu foco de pesquisa no âmbito da ciência, tendo pouca correspondência com as necessidades do setor produtivo. Já no âmbito empresarial, as preocupações tecnológicas eram ordenadas por questões competitivas e de mercado, que, por sua vez, produziam reduzidas inspirações para a pesquisa acadêmica (COSTA et al, 2007).

Como consequência da trajetória histórica, hoje o Brasil possui um Sistema Nacional de Inovação (SNI) pouco dinâmico em termos de interações estabelecidas entre as universidades e as empresas. Conforme analisado por Mazzoleni e Nelson (2007) e Dahlman e Frischtak, (1993), o SNI brasileiro pode ser situado em um nível intermediário de desenvolvimento. Isso ocorre porque, apesar de o país possuir instituições de ensino e pesquisa com tradição, não consegue promover uma dinâmica interativa entre esses atores a ponto de estabelecer um processo positivo de retroalimentação entre as esferas científica e tecnológica (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2008).

O Brasil, um país com dimensões continentais, apresentou, ao longo da sua história de industrialização e desenvolvimento, relevantes diferenças entre suas regiões. Por exemplo, percebe-se que as regiões Norte e Nordeste do país apresentam níveis de industrialização e desenvolvimento mais baixos quando comparadas com as regiões Sul e Sudeste. Essa característica determinou diferenças nas estruturas e dinâmicas dos vários Sistemas Regionais de Inovação (SRI) que foram sendo constituídos no país.

Observando alguns indicadores utilizados para analisar a estrutura e a dinâmica de Sistemas de Inovação, percebe-se que o nível de desenvolvimento econômico de países e regiões guarda relação com a atividade de pesquisa, ou seja, aquelas regiões de maior renda per capita são, também, aquelas com atividade de pesquisa mais visível em sua estrutura. No Brasil, a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC, observa-se que a atividade de pesquisa concentra-se predominantemente nas regiões Sudeste e Sul, que são as mais ricas.

Nesse quadro, ressalta-se a importância das ações desenvolvidas pelas universidades e instituições de pesquisa, como integrantes do SRI, bem como o sistema produtivo, cujas empresas são responsáveis pela dimensão tecnológica. Essas ações são oriundas da interação entre essas organizações, sob a perspectiva do SRI, possibilitando o desenvolvimento local por meio de um círculo inovativo virtuoso, com as universidades e institutos de pesquisa gerando e transferindo conhecimentos para as empresas. Estas, por sua vez, acumulam conhecimentos tecnológicos geradores de questões para solução no campo científico (COHEN et al, 2002 e KLEVORICK et al, 1995).

A interatividade entre universidade e empresa constitui uma das características importantes do paradigma tecnológico-produtivo atual, capaz de alavancar a atividade inovativa nas empresas, setores produtivos e países, apresentando uma forma particular a cada setor da indústria (MOWERY e SAMPAT, 2007; PAVIT, 1984).

A partir da construção de um panorama da relação universidade-empresa no Brasil, com este trabalho busca-se compreender a dinâmica da interação universidade-empresa em um país em desenvolvimento, identificando a relação dos seus determinantes e tipos de interação com os resultados inovativos para as empresas. Além disso, também há o objetivo de verificar se existe alguma diferença entre as características das interações das empresas brasileiras em relação às localizadas no Estado do Rio Grande do Sul.

Este trabalho está alinhado com a pesquisa nacional, iniciada em 2006, denominada “Interações de universidades e institutos de pesquisa com empresas no Brasil”, cujo objetivo, como explícito no nome da pesquisa, é o estudar as interações das dimensões científica e tecnológica no Brasil, por meio da análise das relações entre as universidades e institutos de pesquisa com as empresas.

A partir dessas colocações surge o problema de pesquisa e os objetivos apresentados a seguir.

1.1 O problema de pesquisa

A questão de pesquisa que norteia a presente tese pode ser expressa pela seguinte pergunta: As características e os determinantes das interações realizadas entre universidade e empresa guardam relação com o desempenho tecnológico relativo a inovação de produtos e processos das empresas brasileiras?

1.2 Objetivos

Os objetivos desta pesquisa estão divididos em duas categorias: o geral e os específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Identificar a importância dos diversos determinantes e características da interação universidade-empresa e seu impacto na inovação tecnológica em produtos e processos das empresas brasileiras.

1.2.2 Objetivos específicos

Para o cumprimento do objetivo principal deste trabalho, será necessário atingir alguns específicos, a saber:

1. Verificar se os tipos de interação universidade-empresa influenciam no desempenho das empresas no que se refere à inovação tecnológica em produtos e processos.
2. Identificar se os determinantes da IUE guardam relação com a inovação tecnológica em produtos e processos das empresas brasileiras
3. Identificar se há diferenças significativas nas características da interação universidade-empresa e seus resultados, entre as empresas localizadas no estado do Rio Grande do Sul e as localizadas nos demais estados Brasileiros.

1.3 Justificativa

Os sistemas nacionais de inovação dos países desenvolvidos têm sido exaustivamente estudados, bem como as relações entre as instituições de pesquisa e ensino e as organizações

do setor produtivo. Alguns desses estudos revelam que investimentos em pesquisa e desenvolvimento e a interação entre as instituições apresentam correlação positiva com o desenvolvimento do país ou região analisada. Porém, nos países em desenvolvimento, esse assunto tem recebido mais atenção apenas recentemente, especialmente no que se refere à interação universidade-empresa associada ao desenvolvimento econômico e social.

Pode-se então afirmar que a teoria relativa a Sistemas Nacionais de Inovação foi desenvolvida com base em pesquisas realizadas em países desenvolvidos. Autores como Eom e Lee (2010), entre outros, sustentam que há diferenças entre os sistemas nacionais de inovação de países em desenvolvimento quando comparados com os países desenvolvidos. Porém, em um país de dimensões continentais como o Brasil, pode-se esperar também diferenças entre suas regiões.

A maioria dos trabalhos, que analisam os sistemas nacionais de inovação, têm utilizado como objeto de pesquisa os países desenvolvidos. A base de dados mais utilizada é a da pesquisa nacional de inovação dos países envolvidos. Essas bases consideram tanto empresas com interação quanto empresas sem interação com universidades e/ou institutos de pesquisa. Este trabalho se distingue por utilizar uma base de dados exclusivamente composta por empresas que possuem alguma interação com universidades ou institutos de pesquisa, localizadas em um país em desenvolvimento.

O estudo realizado por De Negri, Salerno e Castro (2005) afirma que no Brasil ainda há um insuficiente esforço inovativo das empresas no sentido de elevar a taxa de crescimento econômico e alcançar maior participação no comércio internacional. Esse mesmo estudo indica que há uma correlação positiva da inovação nas empresas com seu resultado financeiro e participação no mercado.

A Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC, realizada periodicamente no Brasil com objetivo de elaborar indicadores sobre distintos aspectos do processo de inovação tecnológica das empresas brasileiras, apresenta resultados interessantes. Verifica-se que o gasto das empresas com P&D vem aumentando nos últimos anos, porém ainda é menor do que o dos países desenvolvidos, o que não reduz a distância tecnológica entre eles. Além disso, desde a primeira edição da PINTEC, em 2000, o percentual do número de empresas que realizaram esforços internos de P&D tem sistematicamente diminuído (IBGE, 2011).

Com relação à produção científica, o Brasil, nos últimos anos, aumentou sua participação mundial, assim como aumentou ligeiramente o número de doutores formados a cada ano. Porém, parece haver certa dificuldade em transferir esse conhecimento para o setor

produtivo. Um dos aspectos reveladores é que no Brasil há mais pesquisadores nas universidades do que nas empresas, o que difere dos países mais desenvolvidos.

A análise de um estado brasileiro em particular deve-se ao fato das dimensões continentais do Brasil e das diferenças de desenvolvimento entre as regiões. Constata-se que as regiões Sudeste e Sul do Brasil são as mais desenvolvidas economicamente. Assim, a análise do Rio Grande do Sul, com suas peculiaridades por ser o estado mais ao sul do Brasil, que faz divisa com dois países, segundo estado em número de empresas da base de dados analisada, representando 18,5% da amostra, talvez apresente comportamento distinto dos demais estados em relação a interação universidade-empresa.

Sabe-se que o conhecimento é cumulativo e guarda relação com o desenvolvimento local. Países mais desenvolvidos possuem notadamente maior investimento em atividades de pesquisa e desenvolvimento e maior interação das universidades e instituições de pesquisa com as empresas. Essas afirmações levam ao interesse em verificar se é possível que as regiões menos desenvolvidas tenham a capacidade de realizar a recuperação de seu atraso relativo em relação a regiões mais desenvolvidas e como isso pode ocorrer.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fim de fundamentar a análise das interações universidade-empresa e sua relação com os resultados inovativos das empresas, que será feita posteriormente, nesta seção serão estabelecidos alguns conceitos que dizem respeito a inovação, Sistemas Nacionais de Inovação, o modelo da Tríplice Hélice, Sistemas Regionais de Inovação, Sistemas Setoriais de Inovação e a interação entre universidade e empresa. Esta fundamentação teórica levará a construção de sete hipóteses que conduzirão a pesquisa, que também serão apresentadas nessa seção.

2.1 Inovação e o Sistema Nacional de Inovação

A atividade inovativa apresenta-se como um importante meio de desenvolvimento econômico (SCHUMPETER, 1982), que pode ser caracterizado como um processo institucionalizado no qual a ciência e a tecnologia desempenham papel fundamental nas mudanças técnicas de processos e produtos, bem como nas formas organizacionais.

O processo de inovação tem uma natureza sistêmica, pois as empresas normalmente não inovam de forma isolada, mas em colaboração e interdependência com outras empresas, fornecedores, concorrentes, clientes, ou, ainda, com outras organizações, como universidades, institutos de pesquisa, agências de governos, entre outros. O comportamento dessas organizações é moldado pelas regras, normas, leis e rotinas existentes, que, por sua vez, podem constituir incentivos ou obstáculos à inovação (FAGERBERG, 2007).

Nelson & Rosenberg (1993) afirmam que uma característica chave dos sistemas nacionais de inovação é o entrelaçamento entre ciência e tecnologia. Os autores resumem as complexas interações entre essas duas dimensões realçando que ciência é, ao mesmo tempo, “líder e seguidora” do progresso tecnológico. Rosenberg (2006) destaca como os principais papéis da tecnologia sendo: a) uma fonte de questões e problemas para o esforço científico; b) um grande depósito de conhecimento empírico a ser perscrutado e avaliado pelos cientistas; c) uma contribuição para a formulação de uma agenda para ciência; d) uma fonte de instrumentos e equipamentos para pesquisa.

Pode-se perceber a relevância dessas duas dimensões das atividades inovativas, destacando suas características e a retroalimentações entre ciência e tecnologia notadamente em países desenvolvidos, dando relevância à intensificação dessa relação.

2.2 Sistemas Nacionais de Inovação

As experiências, tanto nos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento, indicam que o avanço científico e tecnológico tem como atores fundamentais governo, universidades e instituições científicas de pesquisa e empresas privadas. De forma geral, pode-se dizer que às universidades cabe a tarefa de formação dos recursos humanos, o desenvolvimento de pesquisas que contribuam para o avanço da ciência e da solução de demandas pontuais da sociedade. As empresas detêm a responsabilidade de promover a transformação dos conhecimentos e informações em tecnologia aplicada a novos produtos, serviços ou processos, na busca de diferencial competitivo. Já ao governo é dada a tarefa de formular e conduzir políticas públicas inerentes à inovação tecnológica, tanto aquelas relativas à educação quanto a financiamentos.

No início dos anos 1970, Jorge Sábato discutiu o papel desses três conjuntos de atores: universidades, governo e empresas na ciência e tecnologia para o desenvolvimento da América Latina, ficando conhecido como os três vértices do Triângulo de Sábato. Para Sábato e Botana (1975), os três vértices não poderiam ser considerados isoladamente, pois as inter-relações entre eles produziram um intercâmbio de informações e conhecimentos fundamental ao desenvolvimento da ciência e tecnologia. O Triângulo de Sábato foi uma referência importante na associação dos três atores para o desenvolvimento tecnológico de um país e remete à idéia de um sistema que busca explicar a inovação, porém definindo com demasiada rigidez o papel de cada vértice.

A concepção de sistema de inovação foi desenvolvida, durante os anos 1980, de forma paralela em diferentes instituições da Europa e dos Estados Unidos da América. Para Lundvall (2007), não há dúvida da importância da colaboração entre Christopher Freeman e o Grupo IKE, da Universidade de Aalborg, no sentido de melhorar as versões iniciais cujos ingredientes básicos e inspiração foram encontrados nos estudos de vários pesquisadores da inovação daquele período.

A teoria de sistemas nacionais de inovação foi criada, inicialmente, a partir da acumulação de estudos empíricos em países desenvolvidos em diferentes níveis de agregação, mostrando a inovação como um processo interativo, podendo ser enquadrada como *grounded theory*. A origem do conceito também apresentam algo em comum com críticas e sugestões de políticas públicas que o grupo IKE vinha realizando em âmbito da economia nacional (LUNDVALL, 2007).

Para Lundvall (1999), o primeiro trabalho publicado com significativa abrangência, que introduz o conceito de sistema nacional de inovação, foi a análise do Japão realizada por Freeman (1987), que conceituava o Sistema Nacional de Inovação como uma rede de instituições públicas e ou privadas cujas atividades e interações levam à criação e à difusão de novas tecnologias. O conceito foi evoluindo na literatura sobre inovação em decorrência de trabalhos de Freeman, Nelson e Lundvall na coletânea de artigos publicada em forma de livro em Dosi et al. (1988) e, posteriormente, nos livros de Lundvall (1992), que aprofundam o desenvolvimento da teoria relativa ao SNI, e de Nelson (1993), com ênfase em estudos de casos. Uma definição mais geral do sistema nacional de inovação pode ser encontrada em Edquist (1997), que sugere que o SNI é o conjunto das instituições econômicas, sociais, políticas e organizacionais e outros fatores que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações.

O SNI é composto de organizações, instituições e da interação entre elas. Firms, universidades, centros de pesquisa, agências governamentais, organizações políticas entre outros, constituídas por estruturas formais, compõem o SNI. O conjunto de regras, rotinas e hábitos estabelecidos, assim como as leis que regulam as relações entre indivíduos e organizações, representam instituições do SNI. O ponto importante para Lundvall (1994), é que o SNI está localizado dentro das fronteiras nacionais. Assim, sistemas de inovação são conjuntos de elementos e estruturas de uma nação que possuem funções específicas nos diversos processos relativos ao conhecimento para fins de inovação. Têm como finalidade propiciar a produção de conhecimento, sua difusão e utilização, de modo que o país eleve o padrão de vida de sua população.

As empresas ocupam um papel de destaque no processo de inovação. Nelson (2006) aponta duas razões básicas para tal: a primeira é que deve haver conhecimento necessário para identificar e delimitar os pontos fortes e fracos da tecnologia que está em vigor já há algum tempo, bem como possíveis melhorias para orientar um trabalho inovador e com alto rendimento. Esse conhecimento, geralmente, está no interior das empresas que usam a tecnologia, assim como em seus fornecedores e clientes. A segunda razão, também presente nas empresas, é a exploração comercial da tecnologia, a qual necessita de estudos de viabilidade econômica e técnica, coordenação das áreas de P&D, produção e marketing, com objetivo final de maximizar o potencial da inovação.

Organizações e instituições podem ser consideradas os componentes mais importantes dos sistemas de inovação (SI), embora nem sempre esteja claro o que esses termos querem dizer. Edquist e Johnson (1997) definem que são atores do SI organizações como estruturas

formais criadas conscientemente, com propósitos explícitos, são atores do SI. Organizações que merecem ser destacadas no SI são firmas, universidades, empresas de capital de risco e agências públicas responsáveis pelas políticas de inovação. Já instituições são conjuntos de hábitos comuns, normas, rotinas, práticas estabelecidas e regras ou leis que regulamentam as relações e interações entre indivíduos, grupos e organizações. Merecem ênfase as leis relativas à proteção de propriedade, bem como as regras e normas que influenciam as relações entre universidades e empresas. Para Edquist (2007), os sistemas de inovação divergem entre si em vários aspectos, principalmente na importância do papel que cada instituição ou organização desempenha em cada país.

Edquist (2007) destaca dez atividades que são importantes e devem estar presentes na maior parte dos sistemas de inovação:

1. Disposição para pesquisa e desenvolvimento (P&D), criando novos conhecimentos principalmente nas áreas de engenharia, medicina e ciências naturais;
2. Construção de competências na força de trabalho para inovação e atividades de P&D, por meio da oferta de educação profissional, da criação de capital humano, produção e da reprodução de competências e aprendizagem individual.
3. Formação de novos mercados de produtos;
4. Articulação dos requisitos de qualidade provenientes da demanda relativa a produtos novos;
5. Criação e alteração das organizações necessárias para o desenvolvimento de novos campos da inovação, tais como novas empresas, novas instituições de pesquisas, novas agências para políticas públicas, reforçando o espírito empreendedor;
6. Redes de relacionamentos por meio de mercados e outros mecanismos, incluindo aprendizagem interativa entre diferentes organizações envolvidas em processos de inovação. Isso implica integração de elementos de conhecimento advindos de fora, desenvolvidos em diferentes esferas do sistema de inovação, com aqueles já existentes nas empresas inovadoras;
7. Criação e alteração de instituições (leis, impostos, regulamentos e práticas de investimento em P&D) que influenciam organizações inovadoras e processos inovadores, por meio de incentivos ou obstáculos à inovação;
8. Atividades relativas à incubação de empreendimentos, provendo suporte a novos esforços inovativos;
9. Financiamento aos processos de inovação e outras atividades que possam facilitar a difusão ou comercialização do conhecimento e sua absorção;

10. Provisão de serviços de consultoria relevante para os processos inovativos, tais como transferência de tecnologia, informação comercial e aspectos legais.

Os dez elementos listados são sujeitos à complementação ou revisão, ressaltando-se que determinados aspectos são mais importantes para alguns sistemas de inovação, enquanto que, para outros, são menos relevantes.

O tema Sistemas Nacionais de Inovação vem se difundido, rapidamente, no âmbito acadêmico, bem como entre os responsáveis pela elaboração de políticas públicas. Para Edquist (2007), essa abordagem de sistemas de inovação traz consigo forças e fraquezas, destacando seis aspectos positivos:

- 1) Traz para o centro da discussão os processos de aprendizado e inovação. A ênfase na aprendizagem revela que a inovação é uma questão de produção de novos conhecimentos ou uma combinação de novas formas de conhecimento com aqueles elementos previamente existentes.
- 2) A perspectiva holística e interdisciplinar abrange elementos determinantes da inovação presentes nas esferas social, política e econômica, além daqueles presentes em outras áreas de conhecimento como sociologia, história, estudos regionais e outros campos.
- 3) Leva em consideração a perspectiva histórica e evolucionária. O processo inovativo é desenvolvido no tempo com influência de diversos fatores, podendo ser caracterizado como evolucionário. Não é possível identificar um SNI ideal ou ótimo, apenas é possível realizar comparações entre SNIs distintos.
- 4) Ênfase na interdependência e não linearidade. As empresas normalmente não realizam inovações isoladamente, mas por meio de relações complexas e recíprocas com diversas organizações. Os processos de inovação não são influenciados apenas pelos componentes do sistema, mas também pela relação entre eles.
- 5) Abrange tanto inovação em produtos quanto em processos, bem como suas subcategorias de inovação. A abordagem de sistemas de inovação vai além das inovações com foco tecnológico, levando em consideração também aqueles com menor tecnologia ou mesmo os não tecnológicos, como inovação em serviços ou inovação nos processos organizacionais.
- 6) Ênfase no papel das instituições. Apesar de divergências na literatura sobre a definição de instituições, a abordagem de SI ressalta a sua importância nos processos de inovação.

Além desses seis aspectos positivos quanto à abordagem de sistemas de inovação, Edquist (2007) destaca como fraquezas a não delimitação clara do que é um sistema e sua abrangência, a existência de conceitos difusos e a questão de que o assunto não é uma teoria formal.

Nos anos 1990, houve uma expansão da literatura sobre SNI, e novos conceitos foram desenvolvidos, enfatizando as características sistêmicas da inovação, tendo como foco outros níveis como o local e o regional e não apenas o nacional. Idéias cruciais inerentes ao conceito de sistema de inovação são a interação vertical e a inovação como um processo interativo, que se observam em trabalhos relativos a clusters industriais, assim como nos escritos de Etzkowitz e Leydesdorff, quando tratam da Triple Helix (LUNDVALL, 2007). As novas abordagens não são alternativas ao conceito de SNI, mas um elemento adicional na compreensão do processo de inovação.

2.2.1 O modelo da Tríplice Hélice

A tríplice hélice é um modelo para tratar com a inovação, que busca capturar múltiplas e recíprocas relações em diferentes pontos do processo de geração de conhecimento. A primeira dimensão do modelo é a transformação interna em cada uma das hélices, como o desenvolvimento de laços laterais entre empresas por meio de alianças estratégicas ou pelo reconhecimento das universidades em assumir também responsabilidade no desenvolvimento econômico. A segunda dimensão importante é a influência que tem uma hélice sobre a outra, ou seja, governo sobre empresa, empresa sobre universidade e assim por diante. A terceira dimensão é a criação de uma nova sobreposição trilateral de redes e organizações, desde a interação entre as três hélices, estabelecida com o propósito de produzir novas idéias e formatos para o desenvolvimento de alta tecnologia.

Para Etzkowitz (2002), tem havido, principalmente nos Estados Unidos, um movimento para separar esse tripé universidade-empresa-governo, tratando-o como esferas institucionais independentes de relativa igualdade, em que, na sobreposição existente, um toma o papel do outro. Também vem ocorrendo uma mudança do modelo de relação do Estado com a indústria e a academia – até então fortemente hierarquizado com o predomínio estatal, por exemplo, como o observado na então União Soviética e em alguns países da América Latina e da Europa – em que essa última dimensão assume um papel de maior proeminência.

De acordo com Etzkowitz (2002), as relações bilaterais entre governo e universidade, entre academia e empresa e entre governo e empresa vêm se expandindo em direção a relações tripartites entre essas esferas, especialmente em nível regional. A origem da relação emerge ora de um, ora de outro desses atores e pode ser observada em vários países, com o objetivo último de promover o desenvolvimento econômico baseado no conhecimento. Essa relação vem substituir ou, às vezes, complementar estratégias tradicionais de desenvolvimento econômico baseadas, principalmente, no setor industrial, como nos Estados Unidos ou em setores com presença estatal em países da América Latina. O que se constata é que a universidade permite o estabelecimento de firmas por meio de suas incubadoras tecnológicas; a indústria, por sua vez, exerce, por vezes, o papel de educador com as chamadas universidades corporativas. Por seu turno, o governo pode ser considerado um investidor em empresas com os programas de financiamento a atividades inovadoras. Enfim, como observado por Cohen, Nelson e Walsh (2002), o processo de geração de inovação não é algo linear, em que novos conhecimentos são estabelecidos no âmbito da ciência e transferidos para o setor produtivo, visão essa dominante até os anos 1970. Pode haver, também, um fluxo contrário, no qual desenvolvimentos ou problemas tecnológicos observados em empresas dão origem a novas pesquisas na área da ciência.

Três modelos diferentes de relação institucional são apresentados por Etzkowitz (2002), conforme a Figura 1. O primeiro mostra as esferas separadas umas das outras, sem colaboração entre elas, em que a indústria e a universidade são subordinadas ao Estado. No segundo modelo, as três esferas são separadas, atuando de forma independente. Retrata o modo como, pelo menos em teoria, o sistema opera nos Estados Unidos. O terceiro modelo é uma combinação dos dois primeiros, em que as esferas institucionais se sobrepõem e cooperam entre si.

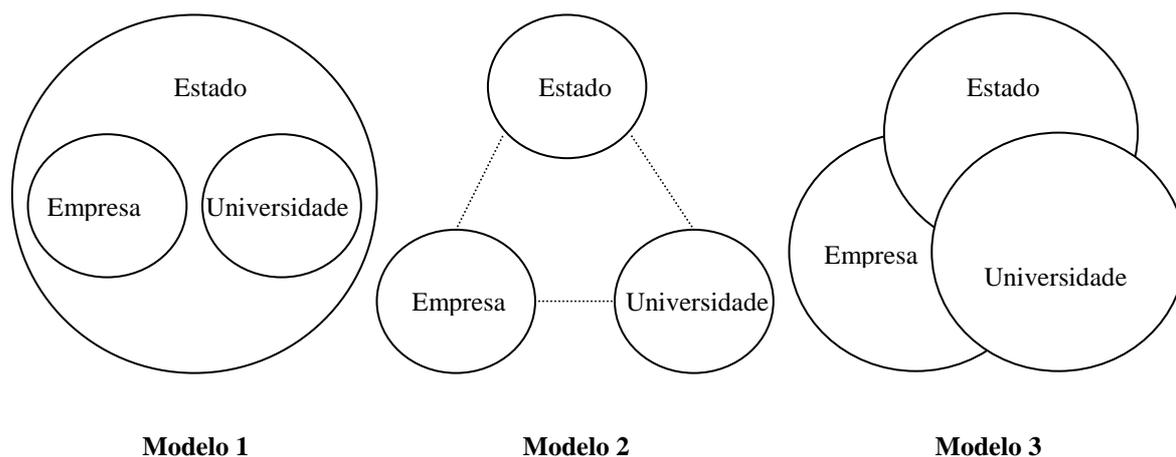


Figura 1 Modelos de relação entre Universidade – Empresa – Governo.

Fonte: Etzkowitz (2002)

Para Etzkowitz (2002) e Leydesdorff e Etzkowitz (2001), a cooperação entre academia, indústria e governo requer um novo aprendizado, bem como comunicação e rotinas de serviços nas instituições para produzir, difundir e regular os processos de geração e aplicação de conhecimento. A tríplice hélice pode ser entendida como uma metáfora que representa um mecanismo que permite aos atores a criação de uma dinâmica interativa entre eles e entre esses e os demais entes sociais, levando à promoção do progresso por meio da ação empreendedora e da inovação (TERRA e PLONSKI, 2006). Em outro artigo, Etzkowitz e Klofsten (2005) mostram que a transição para uma sociedade baseada em conhecimento é a premissa básica do modelo “tríplice hélice”. Nessa configuração, a universidade, que tinha um papel de coadjuvante, passa a assumir uma função de maior relevo.

2.3 Sistemas Regionais de Inovação

A análise dos sistemas de inovação em nível nacional talvez seja a vertente na qual um maior número de estudos é realizado, buscando identificar peculiaridades que expliquem o desempenho inovativo superior de alguns países em relação a outros, obtendo, a partir daí, elementos para aprimorar políticas de desenvolvimento tecnológico e científico. A literatura sobre Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) revela diferenças significativas entre países, no que concerne à estrutura econômica, à base tecnológica, às instituições e ao desempenho em relação à inovação. Porém, o país não é a única unidade de análise possível para estudo de sistemas de inovação.

Pode-se, também, estudar o desempenho inovativo sob a perspectiva geográfica (SCOTT, 2004) ou setorial (MALERBA, 2002 e 2004). A distribuição regional de atividades de ciência, tecnologia e inovação pode ser reflexo das capacidades distribuídas localmente, as

quais, por sua vez, induzem à formação de aglomerações de produção e inovação que extrapolam os sistemas nacionais ou, no caso de países com grandes dimensões, aglomerações circunscritas a determinadas regiões de um país.

A análise geográfica tem suas raízes nas contribuições de Alfred Marshall sobre os distritos industriais ingleses do final do século XIX, formado por pequenas empresas de manufatura e produção, agrupadas geograficamente, que apresentavam externalidades positivas importantes para seu desenvolvimento. A partir de meados dos anos 1970, ganhou notoriedade a experiência de algumas regiões no mundo que apresentaram alta performance, com estrutura produtiva distinta dos padrões fordistas de produção em massa, baseadas em aglomerações de pequenas empresas localizadas em proximidade geográfica. Os casos mais expressivos são aqueles da região central e nordeste da Itália, chamado de Terceira Itália e o do Vale do Silício nos Estados Unidos. Com essas experiências empíricas, diversos autores passam a dar mais ênfase ao estudo de sistemas locais de produção; entre outros se pode citar Scott (2004), Lastres e Cassiolato (2003) e Lombardi (2003).

Desde o início da década de 1990, o conceito de Sistema Regional de Inovação (SRI) vem recebendo considerável atenção por parte dos formuladores de políticas públicas e da comunidade acadêmica, por ser uma abordagem que pode levar à compreensão dos processos de desenvolvimento e de inovação das economias em determinadas regiões (ASHEIM e GERTLER, 2007; COOKE et al, 1998; DOLOREUX, 2002). Nesse período histórico, também ganham força as políticas públicas de incentivo às aglomerações industriais nos países em desenvolvimento.

O SRI pode ser entendido como a infraestrutura institucional de apoio à inovação dentro da estrutura produtiva de uma determinada região (ASHEIM e COENEN, 2005). Essa infraestrutura é composta pelas universidades, faculdades, centros de pesquisa públicos ou privados, agências governamentais de fomento, organizações voltadas à formação de recursos humanos, agências de transferência de tecnologia, entre outros. Além da estrutura física, Cooke et al (1998) enfatizam a existência do contexto de interação formal e informal entre os agentes para o aprendizado, por meio de um conjunto de atitudes, valores, normas e rotinas que compõem a cultura regional que influencia as práticas das empresas na região.

A abordagem de SRI não nega a relevância das dimensões nacionais, tecnológicas ou setoriais, mas argumenta que a dimensão regional é de fundamental importância. Esta se justifica pelo fato de as regiões diferirem em sua especialização industrial e seu padrão de inovação; frequentemente há uma relação do nascimento de empresas tecnológicas com o local, a proximidade geográfica facilita a troca de conhecimentos tácitos para geração de

inovação e, finalmente, instituições e políticas públicas são, em parte, relacionadas com os territórios subnacionais (TÖDTLING e TRIPPL, 2005).

Na literatura sobre SRI, ainda há o pressuposto que os produtores aglomerados são capazes de ter acesso facilitado a um conjunto de benefícios que exercem importante papel na competitividade das empresas, tais como mão-de-obra qualificada, fornecedores especializados, instituições de pesquisa e universidades, instituições de apoio, entre outros. Esses agentes podem fomentar as atividades inovativas nas empresas e a interação entre elas e as instituições ligadas à ciência e tecnologia.

Apesar da importância crescente do tema SRI, não há consenso na definição de região. Para Cooke (2003), as fronteiras das regiões não são fixas: a priori, podem ser alteradas. Novas regiões podem surgir e antigas podem desaparecer. As definições de fronteiras da região podem ser econômicas, como é o caso dos clusters industriais, ou político-administrativas, como o caso deste trabalho, que analisa um estado de um país (subnacional), cujo limite se dá pelo âmbito de ação das instituições.

Os sistemas regionais de inovação não são autossuficientes, pois normalmente têm ligações importantes com instituições que extrapolam a região, tanto nacionais quanto internacionais para o desenvolvimento das inovações. Essas ligações permitem acesso a conhecimentos e tecnologias que não são geradas dentro dos limites da região original (MYTELKA, 2000).

2.4 Sistemas Setoriais de Inovação

Os processos de inovação não são exatamente iguais em distintos setores, principalmente em termos de dinâmica de crescimento, taxa de mudança tecnológica, interações e parcerias, acesso ao conhecimento e nas estruturas organizacionais. Para Klevorick et al (1995), há importante diferença entre a taxa de crescimento tecnológico entre setores. Em alguns, as mudanças são rápidas e as inovações radicais, enquanto que, em outros, as mudanças são menores e incrementais.

Além da análise nacional ou regional dos sistemas de inovação, Malerba (2004 e 2002) apresentam a idéia do Sistema Setorial de Inovação. Essa análise setorial deriva do trabalho de Pavitt (1984), que, ao estudar a inovação nas empresas, destacou a importância de considerar as particularidades setoriais.

Pavitt (1984) propôs uma taxonomia de estudo de acordo com os padrões estruturais inovativos e tecnológicos, importante ferramenta para a análise de casos concretos de

inovação, mostrando sua determinação sobre uma série de variáveis envolvidas em tais processos, dividindo as empresas em quatro categorias correspondentes aos setores aos quais pertencem:

- a) Dominados por fornecedores – o tamanho médio das firmas do setor é relativamente pequeno e concentra-se na indústria tradicional: agricultura e construção civil. As inovações estão relacionadas, em sua maior parte, à adoção de novos processos, em uma trajetória definida pela necessidade de corte de custos, devido à concorrência em relação a preços nesse setor. Os equipamentos utilizados na produção, geralmente, oferecem a maior parte das oportunidades de inovação. O conhecimento requerido para inovação é relativamente restrito, assim como os gastos em P&D. A apropriabilidade nesse setor é baixa e está relacionada a fatores não tecnológicos, como marketing ou criação de marcas registradas.
- b) Intensivos em escala – setores cujas atividades envolvem produtos complexos e nos quais há necessidade de economias de escala. As firmas tendem a ser grandes e dedicarem uma parcela significativa de recursos para pesquisa interna. Devido à complexidade dos produtos, é comum que existam gargalos relacionados à coordenação das diversas partes produtoras dos bens intermediários que formarão o produto final; neste caso, é comum a existência de departamentos de engenharia de produção dentro das firmas. As firmas típicas do setor concentram-se na produção de mercadorias relacionadas a linhas de montagem, como automóveis, e processos contínuos, como cimento e indústria alimentícia. Tais firmas seguem uma trajetória tecnológica caracterizada pelo corte de custos cujos instrumentos de apropriabilidade são variados.
- c) Fornecedores especializados – mantêm relação de cooperação estreita com grandes firmas usuárias de seus produtos. A principal ferramenta de apropriabilidade é a manutenção de um conhecimento tácito, além das curvas de aprendizagem. As firmas típicas do setor são produtoras de instrumentos diversos e bens de capital. Tendem a ser pequenas e a seguirem uma trajetória pautada pelo design de novos produtos requeridos por seus clientes.
- d) Intensivos em ciência – setor dinâmico, muito dependente do que ocorre nas pesquisas científicas de ponta. Seus núcleos estão relacionados à microeletrônica, à química e à biotecnologia. Além de sua grande ligação com pesquisas básicas realizadas fora da firma (universidades e órgãos públicos de pesquisa), apresentam grandes coeficientes de investimentos na pesquisa intrafirmas (P&D). Têm, por

um lado, grande capacidade de expansão, tanto de novos produtos, quanto de processos, mas, por outro, existem barreiras à entrada no mercado devido ao conhecimento requerido nos processos de inovação. A apropriabilidade do setor é alta e ocorre a partir de uma grande variedade de instrumentos, que variam de acordo com o núcleo tecnológico.

Os limites do sistema setorial de inovação são dados pelas características peculiares da tecnologia de cada setor, sem reportar-se a fatores geográficos ou espaciais, admitindo, assim, avançar sobre as fronteiras regionais ou nacionais.

2.5 A interação universidade-empresa

Universidades são citadas como atores fundamentais nos sistemas de inovação (NELSON, 1993; ETZKOWITZ et al., 2000). Pesquisas realizadas nessas entidades desempenham um papel importante como fonte de conhecimento e no desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas à indústria. Em reconhecimento a esse fato, governos de países industrializados realizam, desde 1970, várias iniciativas para aproximar as universidades às atividades de inovação industrial (MOWERY e SAMPAT, 2007). Muitas dessas iniciativas visam impulsionar o desenvolvimento econômico local baseado na pesquisa universitária, utilizando-se da criação de parques científicos, incubadoras, suporte a empresas incubadas, disponibilização de capital de risco e outras formas de instituições de apoio que proporcionam uma maior interação entre universidade e inovação industrial.

Um pensamento que influenciou a compreensão do papel da universidade nos sistemas nacionais de inovação foi o chamado “modelo linear” de inovação, difundido, principalmente, na segunda metade do século XX. Esse modelo está fundamentado no entendimento de que cabe à universidade o papel de realizar pesquisas básicas, havendo um fluxo unidirecional de conhecimento (da universidade para a indústria) para promover a inovação.

Metcalf (2003) afirma que o modelo linear cobre apenas uma fração das atividades envolvidas no processo inovativo, enquanto que, para Rosemberg (2006), esse modelo está morto. O modelo foi amplamente criticado (BALCONI, BRUSONI e ORSENIGO, 2008), levando a uma nova percepção do papel da universidade relativo à pesquisa, um modelo mais interativo (COHEN et al, 2002) em que pesquisadores das universidades realizam contribuições importantes para o desenvolvimento de tecnologia, bem como importantes pesquisas básicas para o avanço dentro de laboratórios da indústria (MOWERY e SAMPAT, 2007). Metcalf (2003) destaca que o conhecimento técnico é mais dependente da experiência

prática que da teoria e busca resultados economicamente viáveis, que sejam aceitáveis pela sociedade - diferente do conhecimento científico, que é, em geral, codificado - para permitir sua difusão.

Um dos papéis importantes das universidades para o desenvolvimento de países é o avanço na fronteira do conhecimento com vistas à aplicabilidade no setor produtivo. As universidades são fontes gerais de conhecimento necessários para as atividades de pesquisa básica (NELSON, 1990), bem como fontes de conhecimento especializado relacionado às tecnologias aplicadas nas empresas (KLEVORICK et al, 1995), além de serem responsáveis pela formação e treinamento de cientistas e engenheiros aptos a solucionar problemas relativos ao processo inovativo das empresas (ROSEMBERG e NELSON, 1994). Outra contribuição importante das universidades para o processo inovativo é a geração de novas empresas de base tecnológica dentro do ambiente da universidade (*spin-offs*) (STANKIEWICZ, 1994).

Elevado número de estudos dedica atenção à existência das ligações entre universidades e a indústria, entre eles Bonaccorsi e Piccaluga, 1994; Fritsch & Schwirten; 1999; Mowery et al, 2001; Cohen et al, 2002; Bruno & Orsenido, 2003. Entretanto, a localização dos estudos tem sido predominantemente em países desenvolvidos.

Klevatorick et al. (1995) apresentam evidências empíricas sobre o papel das universidades e da ciência como uma importante fonte de oportunidades tecnológicas para a inovação industrial, o que representa um fluxo na direção oposta ao apresentado por Rosemberg (2006). O estudo de Klevatorick et al. (1995) mostra como setores industriais distintos avaliam a importância relativa das universidades e da ciência para suas capacidades inovativas.

A pesquisa de Fritsch e Slavtchev (2007), realizada na Alemanha, por exemplo, indica que a intensidade e a qualidade das pesquisas conduzidas pela universidade, bem como uma política de distribuição dessas instituições no país, têm um efeito significativo na inovação regional. Outro importante resultado da pesquisa foi a constatação de que o tamanho da universidade e seu orçamento para pesquisa não se correlacionam significativamente com a inovação regional. Porém, a obtenção de recursos externos pela universidade apresenta relação positiva, o que pode ser um indicador da importância da interação universidade-empresa-governo.

A interação universidade-empresa consolida e desenvolve o sistema nacional de inovação e deve ser compreendida como sua parte constituinte. No entanto, a intensidade das relações depende da capacidade estrutural de absorção dos envolvidos conforme

Meyer-Kramer e Schmoch (1998). A característica da interação universidade-empresa é específica a cada país, dependente da infraestrutura nacional de ciência e tecnologia. Para Rapini e Righi (2007), no Brasil, uma parte significativa dos relacionamentos na interação universidade-empresa tem um fluxo unidirecional, ou seja, é oriundo das universidades e instituições para as empresas.

Para Andrade (2007, p. 320), “A inovação depende menos de investimento intensivo de capital e inventividade técnica, e mais da criação de redes de circulação de informação e conhecimento. A problemática da inovação torna-se menos tecnológica e mais pedagógica, adquire um sentido econômico (distributivo) e social (coesão) que transcende os ditames operacionais e funcionais dos objetos técnicos.”

2.5.1 Determinantes da interação universidade-empresa

A decisão de participar de uma atividade de interação entre universidade e empresa não é simples, especialmente devido ao alto grau de incerteza envolvida na tarefa. De forma geral, os aspectos determinantes da IUE estão relacionados a características em nível da empresa e da universidade, do setor e da localização dos agentes, também fortemente influenciados pelas políticas públicas pertinentes.

Um dos aspectos importantes para determinar a IUE é abordado pela Teoria Baseada em Recursos (PENROSE, 1959; WERNERFELT, 1984; BARNEY, 1991) que institui que os recursos internos da empresa desenvolvem um papel importante no seu crescimento e prosperidade. Caso não haja recursos internos na organização, esta irá buscá-los fora. Assim, a cooperação se dará apenas caso a empresa ou mesmo a universidade não consigam atingir seus objetivos de forma autônoma (AXELROD, 1984).

Observando a literatura existente, fortemente orientada para países desenvolvidos, percebe-se que os principais determinantes da IUE são: a) características da organização; b) características do setor; c) localização geográfica; d) expectativas das organizações; e) motivações dos envolvidos; f) área de conhecimento; e g) políticas públicas. Esses determinantes podem ser distintos quando analisados pela ótica da empresa ou da universidade. Assim, a seguir, são detalhados cada um dos determinantes para cada uma das organizações envolvidas na IUE, empresa e universidade.

a) As características da empresa e da universidade constituem um dos determinantes mais elementares e de fácil mensuração. Inúmeros estudos indicam que a falta de recursos nas micro, pequenas e médias empresas é um dos principais fatores que leva estas organizações a

realizarem interações com as universidades ou institutos de pesquisas, entretanto Tether (2002) afirma que as grandes empresas são aquelas que têm resultados mais efetivos nesse tipo de cooperação, especialmente devido à presença de melhores recursos internos. Com relação às universidades, Mowery & Sampat (2004) sugerem que as instituições públicas de pesquisa não podem ser consideradas entidades homogêneas, pois variam em tamanho, estrutura e nas suas estratégias de atuação. Para Bruno & Orsenigo (2003), a busca de financiamento para universidades é fortemente influenciada pela qualidade dos pesquisadores. Nessa mesma direção, Mansfield & Lee (1996) afirmam que as universidades mais importantes ou reconhecidas têm mais interações com a indústria do que aquelas menos conceituadas.

b) Características do setor são importantes devido à diferença entre a taxa de crescimento tecnológico entre setores (KLEVORICK et al, 1995; MALERBA, 2002 e 2004) e das diferenças dos padrões estruturais inovativos e tecnológicos de cada setor (PAVITT, 1984). Pavit (1984) argumenta que aprender com os avanços da tecnologia é crucial para indústrias baseadas em ciência, como, por exemplo, a de eletrônicos e a química, para as quais a interação entre universidade e empresa pode ser mais importante. A literatura também ressalta a importância dessa cooperação, afirmando que a indústria depende fortemente do progresso da ciência e da tecnologia (MAYER-KRAHMER & SCHMOCH, 1998; SATORO & CHAKRABATI, 2002).

c) A localização geográfica pode ser determinante para a IUE, pois a infraestrutura institucional de apoio à inovação pode contribuir para a estrutura produtiva da região onde a empresa está localizada (ASHEIM e GERTLER, 2007; COOKE et al, 1998; DOLOREUX, 2002; MYTELKA, 2000; SCOTT, 2004), além da troca de conhecimentos tácitos para geração de inovação (TÖDTLING e TRIPPL, 2005).

d) Expectativas da empresa na IUE podem ser resumidas principalmente ao surgimento de novos produtos e/ou serviços e novos processos. Para Geisler (2001), uma expectativa presente nas empresas é a de efetuar o pagamento do investimento relativo à P&D (*payoff*) com resultados imediatos e não de longo prazo. Para as universidades, as expectativas mais importantes são a geração, transmissão e propagação do conhecimento (BONACCORSI & PICCALUGA, 1994).

e) Um levantamento na literatura nos indica os benefícios oriundos da cooperação entre universidade e empresa. Para as universidades, os autores citam como aqueles mais expressivos a maior possibilidade em captar recursos adicionais para a pesquisa básica e aplicada e proporcionar um ensino vinculado aos avanços tecnológicos. Para as empresas,

representa a capacidade de desenvolver tecnologia com menor investimento, em menor espaço de tempo e com menores riscos. O governo, por sua vez, vê facilitado o fomento do desenvolvimento do país através de menor nível de investimento em infraestrutura e em capacidade instalada de pesquisa e desenvolvimento.

Boanccorsi & Piccaluga (1994) realizaram uma classificação das motivações para que empresas participem em relações interorganizacionais com a universidade. Os quatro principais aspectos desta classificação são: a) obter acesso as fronteiras científicas do conhecimento; b) aumentar o poder preditivo da ciência, c) delegar, terceirizar ou dividir atividades específicas relacionadas ao desenvolvimento; e d) falta de recursos. Para Santoro (2000), o prestígio e o fortalecimento da imagem da empresa também são motivadores para a IUE.

Como motivações para as universidades, Geisler (1995) apresenta a oportunidade de exposição dos alunos a problemas práticos reais, possibilidade de emprego para os graduados, acesso à tecnologia em que a indústria tem especial conhecimento, acesso a financiamento de pesquisa, seja a empresa como fonte ou o governo, e acesso a capacidades industriais (GEISLER; 2001)

f) A área de conhecimento ou campo da ciência também é um determinante da IUE, pois, segundo pesquisa apresentada por Klevorick et al. (1995), há áreas da ciência que são de maior interesse da indústria, especialmente aquelas cujo avanço tecnológico é mais relevante. Para Meyer-Krahmer e Schmoch (1998), a cooperação entre universidades e empresas cresceu nos últimos anos, mas o padrão de interação não é uniforme nos distintos campos tecnológicos, pois os departamentos das universidades tendem a ter mais interesse na ciência básica enquanto que a indústria tende a ter maior interesse na ciência aplicada à solução imediata de problemas.

g) O governo e suas políticas públicas para P&D também são elementos cruciais determinantes para que a IUE ocorra. As ações do governo são fundamentais para o financiamento de atividades de P&D às empresas que dele necessitam, assim como no estabelecimento de regras, facilidades e incentivos para práticas de inovação (DODGSON, 1993; MANSFIELD, 1995) para que as parcerias entre instituições privadas e públicas ocorram. Outro aspecto importante atinente ao governo está relacionado à garantia dos direitos de propriedade.

O modelo da hélice-tripla (ETZKOWITZ, 2003) apresenta três modos de participação do governo: como controlador, regulador e financiador da interação. Entretanto, no modelo mais recente da hélice-tripla, o governo possui o papel de financiador. Como exemplo, no

Brasil observa-se a existência da lei da inovação, que prevê a oferta de recursos não reembolsáveis para projetos de pesquisa realizados conjuntamente entre instituições de pesquisa e empresas, além de prever regulamentações para a criação de parques tecnológicos e outras deliberações (BRASIL, 2004). Porém, observa-se que em países em desenvolvimento o governo tende a ter forte presença nos setores produtivos.

2.5.1.1 Influência dos recursos e da estrutura na interação universidade-empresa.

A forma de estabelecimento da IUE, bem como seus resultados, sofrem a influência dos recursos disponíveis nas organizações envolvidas. Nas empresas, a estrutura organizacional, a estrutura gerencial, o comportamento individual dos envolvidos, o comportamento empreendedor e o suporte dos níveis gerenciais superiores são recursos importantes (GEISLER, 2001; BONACCORSI & PICCALUGA, 1994). Entretanto, para Cohen & Levinthal (1990), a capacidade absorptiva dos envolvidos é determinante para o processo.

A intensidade de P&D tem sido tradicionalmente considerada como um recurso da empresa, representada pelo investimento em pesquisa e desenvolvimento em relação à quantidade de vendas da empresa (SCHERER, 1980). A intensidade de P&D pode ser entendida como uma *Proxy* para a capacidade absorptiva, pois empresas com maior capacidade de P&D conseguem absorver mais facilmente o conhecimento externo, podendo assim obter maiores benefícios da cooperação. Apesar de não haver consenso, alguns estudos indicam que um maior investimento em P&D leva a um maior desenvolvimento tecnológico. Entretanto, o oposto pode ocorrer: empresas podem substituir a cooperação externa pelo desenvolvimento de tecnologia independente (LOVE & ROPER, 1999). Nesses casos, quanto menor a capacidade de P&D, maior a disposição da empresa em cooperar com parceiros. Assim como as análises empíricas para o tamanho da firma, as para o impacto da intensidade de P&D podem apresentar resultados obscuros.

A estrutura da universidade influencia na IUE através do nível de burocracia existente em seus laboratórios, da existência comportamento empreendedor e orientação comercial, do suporte gerencial, da existência de incentivos específicos, da existência de experiência prévia em cooperação com empresas (GEISLER, 2001). Bonaccorsi & Piccaluga (1994) também destacam que os procedimentos de coordenação adotados, a formalização e o envolvimento dos níveis superiores da universidade podem ser considerados como parte da estrutura que influencia a IUE.

Da revisão da literatura até aqui apresentada, surgem as primeiras quatro hipóteses de pesquisa:

H1 – A inovação tecnológica de produtos está relacionada às razões que levam a interação da empresa com a universidade ou instituto de pesquisa.

H2 – A inovação tecnológica em processos e está relacionada às razões que levam a interação da empresa com a universidade ou instituto de pesquisa.

H3 – A inovação tecnológica de produtos de uma empresa com interação com universidade é influenciada por: i) características e estrutura da empresa, ii) setor da indústria, iii) intensidade de P&D da empresa, e iv) políticas públicas para P&D.

H4 – A inovação tecnológica em processos de uma empresa com interação com universidade é influenciada por: i) características e estrutura da empresa; ii) setor da indústria, iii) intensidade de P&D da empresa; iv) políticas públicas para P&D.

A localização geográfica e a área de conhecimento não foram incluídas na hipótese, pois a base de dados utilizada não apresenta elementos adequados para avaliar estas duas questões. Essas duas variáveis são consideradas, mais adiante, na hipótese 7.

2.5.2 Formas de realização da interação universidade – empresa

As pesquisas indicam que as relações de cooperação entre empresas e universidades ou institutos de pesquisa variam com relação ao nível de pessoal envolvido e de recursos comprometidos (SANTORO, 2000). Essas relações englobam componentes como suporte à pesquisa, pesquisa cooperativa, transferência de conhecimento e transferência de tecnologia.

A partir da literatura existente à época, Bonaccorsi e Piccaluga (1994) construíram uma taxonomia dos tipos de relação universidade–empresa, cuja variável principal é a organização e preparação e comprometimento de recursos organizacionais em termos de pessoal, equipamento e recursos financeiros entre as duas partes envolvidas na relação. As autoras apresentam seis formas de cooperação classificadas de acordo com o recurso organizacional envolvido pela universidade, levando em conta os prazos de duração dos acordos e o grau de formalização: a) relações pessoais informais, sem o envolvimento da universidade; b) relações pessoais formais, convênios entre universidade e empresa; c) envolvimento de uma instituição de intermediação; d) convênios formais com objetivo definido; e) convênios formais sem objetivo definido, tipo “guarda-chuva”; f) criação de

estruturas próprias para a interação. O Quadro 1 apresenta as seis formas de interação, descreve-as e cita exemplos da cada uma das modalidades.

Forma	Descrição	Exemplos
a. Relações pessoais informais	Ocorrem quando a empresa e um pesquisador efetuam trocas de informações, sem que qualquer acordo formal que envolva a universidade seja elaborado	Consultorias individuais; Publicação de resultados de pesquisas; Trocas informais em fóruns; Workshops informais.
b. Relações pessoais formais	Características semelhantes às relações informais, porém, com a existência de acordos ou convênios formais entre universidade e empresa	Bolsas de estudo e apoio à pós-graduação; Intercâmbio de pessoal entre empresa e universidade; Estágio de alunos; Especialização de trabalhadores das empresas nas universidades.
c. Instituições de ligação ou intermediação.	Uma terceira instituição estabelece as relações entre universidade e empresa, podendo ser interna à universidade ou independente.	Associações industriais; Institutos de pesquisa aplicada; Unidades assistenciais gerais; Fundações universitárias.
d. Acordos formais com objetivos definidos.	São relações em que ocorre a formalização do acordo e a definição dos objetivos específicos deste acordo.	Pesquisas contratadas; Desenvolvimento de protótipos e testes; Treinamento de trabalhadores; Projetos de pesquisa cooperativa.
e. Acordos formais tipo sem objetivo definido.	Acordos formalizados como no item anterior, mas cujas relações possuem maior abrangência, com objetivos estratégicos de longo prazo. (contrato guarda-chuva)	Empresas patrocinadoras de P&D nos departamentos universitários; Doações e auxílios para pesquisa de forma genérica ou para departamentos específicos.
f. Criação de estruturas próprias para a interação.	Relações entre indústria e universidade realizadas em estruturas permanentes e específicas criadas para tal propósito.	Parques tecnológicos; Institutos de pesquisa; Laboratórios de pesquisa; Consórcios de pesquisa universidade-empresa; Incubadoras tecnológicas.

Quadro 1 - Formas de relacionamento da cooperação universidade-empresa

Fonte: Quadro elaborado a partir de Bonaccorsi e Piccaluga (1994).

Geisler (2001) ressalta que as interações entre universidade e empresa tornam-se uma realidade organizacional quando os profissionais envolvidos transformam a IEU em uma relação ou aliança cooperativas formais e bem estruturadas, tornando-se parte da rotina nos processos de aquisição e integração de tecnologia e esta passa a competir por recursos e atenção gerencial para o seu sucesso e sustentabilidade.

2.5.3 O impacto da IUE na empresa e na universidade

Os resultados obtidos da interação universidade-empresa podem ser distintos para cada um dos elementos dessa relação. De forma geral, empresas estão preocupadas com resultados de curto prazo enquanto que universidades tendem a tomarem ações cujo resultado seja mais perceptível ao longo prazo.

O resultado de uma IUE pode levar a uma inovação incremental em que o produto ou processo seja novo para a firma, mas já existente no mercado ou também um incremento em alguma competência existente na empresa. Também pode advir de uma IUE uma inovação radical em que o resultado seja novo não só para a empresa, mas também para o mercado como um todo (MONJON e WAELBROECK, 2003).

Estudos apresentam alguns resultados da IUE, tais como a troca temporária de posto de trabalho entre profissionais, a utilização de equipamentos e instalações das partes envolvidas, publicações em conjunto, seminários em conjunto, definições de padrões, idéias para novos projetos (GEISLER, 2001), patentes, licenciamento de produtos ou de processos patenteados ou não (SANTORO, 2000), novos produtos, solução de problemas da empresa, invenções, inovações e *spin-offs* (BONACCORSI & PICCALUGA, 1994). Para Belderbos et al (2004), a IUE também gera um aumento na receita da empresa advinda da venda de produtos novos, ou, de acordo com Faems et al (2006), produtos melhorados por inovações. Porém, seu impacto não é positivo na produtividade da empresa, afirmam que o aumento da produtividade é decorrente de outros fatores.

Os resultados econômicos das pesquisas em universidades surgem de diferentes formas e setores, tais como informação tecnológica e científica, equipamentos e instrumentação, capacidades e capital humano, redes de capacidades científicas e tecnológicas, protótipos para novos produtos e processos, entre outros. Publicações de pesquisas, participação de conferências, geração de dissertações de mestrado e teses de doutorado e patentes são alguns dos resultados da IUE (EVANS et al, 1993; SANTORO, 2000). Além dessas, Bonaccorsi & Piccaluga (1994) ainda acrescentam a geração de novos objetivos ou pesquisas a serem realizadas pela universidade.

Todos os resultados advindos da IUE aqui citados são oriundos de trabalhos relativos a países desenvolvidos. Eom e Lee (2010) sugerem que, em países em desenvolvimento, é possível que os resultados sejam distintos, especialmente com relação à produtividade nas empresas. Empresas em países em desenvolvimento tendem a aperfeiçoar seus processos podendo gerar maior produtividade, enquanto que em países desenvolvidos uma inovação em processo normalmente está associada a uma automação, gerando algum grau de desemprego.

As informações apresentadas nas três últimas secções nos levam à construção da quinta e da sexta hipóteses:

H5 – A inovação tecnológica de produtos está relacionada ao tipo de atividade desenvolvida na interação universidade-empresa.

H6 – A inovação tecnológica em processos está relacionada ao tipo de atividade desenvolvida na interação universidade-empresa.

Apesar das vantagens oriundas da cooperação entre universidade e empresas, existem algumas barreiras para que ela ocorra. Lundvall (2007) adverte para o perigo da interação universidade-empresa ser encarada como uma fonte imediata de recursos para inovação. Isso pode restringir a autonomia acadêmica, cuja função maior é de educar e treinar alunos. De acordo ainda com o autor, a relação entre inovação e política econômica não está sendo satisfatoriamente estudada. Políticas de inovação têm sido agregadas às políticas econômicas baseadas em uma teoria econômica estática. Implicações políticas vêm sendo trabalhadas com base em uma definição restrita de sistemas de inovação, em que o foco está na inovação baseada na ciência.

2.5.4 A interação universidade-empresa nos países em desenvolvimento

Mais recentemente, alguns estudos foram realizados analisando a interação universidade-empresa em países em desenvolvimento, tais como Chile (GIULIANI & ARYA, 2009), Bolívia (VEGA-JURADO et al, 2007), China (WANG & LU, 2007; EUN et al, 2006), Nigéria (NWAGWU, 2008), Coreia (EOM & LEE, 2010), Tailândia (INTARAKUMNERD et al, 2002; BRIMBLE & DONER, 2007), entre outros, questionando se as conclusões de estudos realizados em países desenvolvidos, relativos à interação universidade-empresa, podem ser aplicadas diretamente a países em desenvolvimento.

O trabalho de Giuliani e Arza (2009) sugere que a maior parte da literatura relativa à IUE assume que interação é benéfica por si só, e questionam essa posição. Especificamente sobre o Chile, apresentam como resultado que algumas IUE podem ser questionadas e que se faz necessário que essas ligações sejam incentivadas seletivamente. Quanto maior a base de conhecimento das empresas, maior a possibilidade de que a relação com a universidade apresente bons resultados, resultando que as melhores empresas interagem com as melhores universidades, gerando IUE de maior valor.

No contexto da Bolívia, ao contrário do que ocorre nos países desenvolvidos, Veiga-Jurado et al. (2008) afirmam que as IUE têm sido configuradas em torno de atividades cientificamente irrelevantes, atividades tecnológicas de suporte e com foco em colocar os estudantes em empresas. Isso apresenta um efeito negativo sobre a consolidação da pesquisa, em que os pesquisadores dedicam menor tempo às atividades acadêmicas. Os resultados do

estudo mostram que existem esforços para mudar o modelo de universidade naquele país, mas há certa relutância em intensificar a comercialização dos resultados da pesquisa e uma falta de entusiasmo para a introdução de mecanismos para gerenciar estas relações complexas, tais como a criação de estruturas híbridas entre universidades e empresas.

Com relação à China, alguns trabalhos abordam o assunto, assim como o de Wang e Lu (2007), que tem o propósito de apresentar um *framework* estratégico relativo a sucesso na transferência de conhecimento desenvolvido em cooperação entre universidade e empresa na China. Os autores identificam e descrevem quatro modos distintos de IUE que contribuíram para o sucesso do processo de transferência de conhecimento, observados em diferentes estágios da relação, levando em consideração a lacuna de conhecimento e o nível de pendência entre as partes envolvidas na interação.

. Os autores também argumentam que, para que a IUE seja efetiva, é necessária a apropriação de mecanismos institucionais de suporte para simular a transferência de conhecimento e a sua comercialização. Além disso, afirmam que é necessário desenvolver o espírito empreendedor na universidade e a implementação do cargo de professores de prática. Eun et al. (2006) apresentam um artigo no qual explicam e avaliam a evolução da IUE na China, construindo um novo *framework* teórico para a relação. Diferente dos modelos existentes, os autores procuram explicar em que condições as universidades devem manter distância da indústria ou tornarem-se empreendedoras, assumindo parte das atividades tradicionalmente alocadas para a indústria. Os determinantes do modelo são os recursos internos da universidade, a capacidade absorptiva da indústria e a existência de instituições intermediárias e a disposição da universidade em manter a IUE. Os autores também afirmam que as universidades chinesas, atualmente orientadas para o mercado, têm forte propensão a procurar ganhos econômicos e estabelecimento de empresas, devido à baixa capacidade absorptiva da indústria e à falta de desenvolvimento das instituições intermediárias.

A pesquisa de Nwangwu (2008) sobre as IUE na Nigéria aponta que modelos como o da Tríplice Hélice ou Sistemas Nacionais de Inovação não se ajustam aos países africanos, devido à forte presença do Estado em vários setores da economia, bem como devido ao atraso tecnológico daqueles países. Nesse caso, aparentemente ocorre o contrário dos países desenvolvidos: tanto a universidade quanto a indústria mantêm independência com relação aos seus papéis desempenhados na economia.

A partir da pesquisa de inovação na Coreia, Eom & Lee buscam identificar os determinantes da IUE e os impactos no desempenho da firma. Como resultados, percebem que algumas características da empresa como tamanho, intensidade em P&D, tradicionais

determinantes em da IUE em países desenvolvidos, não apresentaram significância alguma para o caso da Coreia, enquanto que a participação em projetos nacionais de P&D apresenta significância e robustez. Essas diferenças são reflexo da importância das políticas governamentais daquele país, que tem incentivado a IUE. Limitando a amostra às empresas inovativas, os autores encontraram impacto positivo da IUE na geração de patentes para novos produtos, mas não perceberam impacto no incremento de vendas ou na produtividade da empresa.

Dois trabalhos apresentam um panorama da Tailândia. O primeiro, de Intarakumnerd et al. (2002), tem como objetivo compreender o sistema nacional de inovação de países em desenvolvimento. Segundo os autores, diferente dos países desenvolvidos, o nível de desenvolvimento do sistema nacional de inovação da Tailândia não está ligado ao nível de desenvolvimento econômico e estrutural. Enquanto o país move-se de uma economia baseada na agricultura para uma economia industrial, o sistema nacional de inovação mantém-se fraco e fragmentado. O estudo de Brimble & Doner (2007) analisa as interações entre universidades e empresas em quatro setores da economia e percebem que tanto setores do governo quanto empresas reconhecem a importância da IUE para que a Tailândia vença os desafios existentes. Porém, com raras exceções, as IUE são frágeis. Isso se deve aos baixos níveis de inovação resultantes dos poucos esforços de ligação das empresas com as universidades, da falta de incentivo à IUE, à rigidez das estruturas e à burocracia tailandesa.

Arocena e Sutz (2005), assim como Vega-Jurado et al. (2008), levantam a preocupação de que as competências dos pesquisadores das universidades estão sendo prejudicadas devido a pressões em obter financiamento, levando-as a dar primazia à prestação de serviços de consultoria para indústria em detrimento da pesquisa.

2.6 A trajetória histórica e os sistemas de inovação

O acompanhamento do desenvolvimento histórico da economia, da ciência e da tecnologia contribui para a compreensão do desenvolvimento dos sistemas de inovação, sendo considerada essa trajetória histórica como um elemento importante pelos precursores do conceito de sistema nacional de inovação (FREEMAN, 1995; NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992). Os estudos sobre sistemas de inovação, publicados por Nelson (1993), levam em consideração as raízes históricas do processo de construção das instituições relevantes, descrevendo experiências nacionais e apresentando detalhes da origem e evolução das instituições constitutivas dos diversos sistemas de inovação.

Para Suzigan e Albuquerque (2008), há um longo processo histórico para a construção das interações entre empresas e universidades e institutos de pesquisa. Os autores identificam alguns elementos que dependem de investimentos e tempo para desenvolvimento e amadurecimento. Entre eles, destacam a preparação dos arranjos monetário-financeiros que viabilizem a criação e o funcionamento de universidades/instituições de pesquisa e firmas e a construção, desenvolvimento e consolidação de instituições e mecanismos de interação entre essas duas dimensões.

3 O SISTEMA DE INOVAÇÃO BRASILEIRO

Para uma melhor compreensão do sistema brasileiro de inovação, faz-se necessário, inicialmente, um entendimento da evolução histórica da construção das instituições que o compõem, para, posteriormente, mapear a situação atual. Cada um dos atores do SNI, em diferentes períodos históricos, desempenham papéis mais ou menos importantes no processo. Uma variação da intensidade da participação ou sua forma, seja do setor empresarial, universidades ou governo, altera o resultado do conjunto.

3.1 Uma visão histórica

A forma como se desenvolveu o processo de colonização influenciou, decisivamente, os fatores econômicos, históricos e sociais brasileiros, principalmente o sistema de ciência e tecnologia do país e, posteriormente, seu sistema nacional de inovação.

A existência de políticas públicas específicas para ciência e tecnologia é um fenômeno recente no Brasil, pois remonta a meados do século XX (SCHWARTZMAN, 1995).

Fatores históricos, econômicos e sociais decorrentes da colonização brasileira definiram ou tiveram forte influência nas características do sistema de ciência e tecnologia do Brasil e, conseqüentemente, ao seu sistema nacional de inovação. A proibição da imprensa e da criação de indústrias, as deficiências do sistema escolar e a inexistência de universidades, entre outros problemas, no contexto da colonização do país, formaram um panorama desfavorável ao desenvolvimento (MOREL, 1979). A mudança dessa situação inicia com a transferência da família real portuguesa, em 1808, ao Brasil, quando da elevação de condição de colônia para Reino Unido de Portugal, momento em que é permitida a instalação de indústrias no país e o funcionamento da imprensa. Surge, então, a necessidade de infraestrutura para a saúde, educação e cultura para atender à nova condição do país.

No século XIX, ocorre a criação de importantes instituições de pesquisa científica no Brasil, tais como o Jardim Botânico, o Museu Nacional, Museu Paraense, Museu Paulista, Instituto Agrônomo, Instituto Bacteriológico de São Paulo, Instituto Butantã e, no início do século XX, instituições como o Instituto Manguinhos e Fundação Oswaldo Cruz (VALLE, 2005).

Durante os anos 1950, observou-se um crescimento intensivo da população urbana brasileira, uma gradual evolução do setor industrial e a consolidação do modelo agrário-exportador no Brasil. O Estado passa a intervir de forma incisiva na economia, enquanto que

o capital estrangeiro se insere de forma mais acentuada na economia nacional, notadamente nos setores industriais mais dinâmicos como bens de consumo durável, indústria automobilística e bens de capital (SCHWARTZMAN et al, 1995). Nesse período histórico, são criadas instituições voltadas às atividades de ciência e tecnologia (C&T) tais como o Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq, Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico – FUNTEC, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico – BNDE e Campanha Nacional de Aperfeiçoamento do Ensino Superior – CAPES, que originaram entidades ainda hoje atuantes na C&T com algumas alterações de denominação.

Guimarães (1995) aponta que a instituição do sistema de C&T tem forte correlação com o poder militar. Em 1968, o então governo militar criou o Plano Estratégico de Desenvolvimento – PED como um recurso estratégico para possibilitar a transformação do Brasil em potência econômica e militar. No início dos anos 1970, inspirado no modelo de desenvolvimento norte-americano, o governo brasileiro investiu na formação de cursos de pós-graduação, com a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT. Como resultado, Guimarães (1995) observa a ampliação do número de cursos de mestrado naquele período, pois, em 1969, o país contava com 125 cursos e já em 1979, com 974, taxa de crescimento que foi superada pelos cursos de doutorado, que passaram de 32 para 257 no mesmo período.

Em 1972, entrou em vigor o primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento – I PND, que priorizou a implantação de centros regionais de pós-graduação, buscando qualificar os recursos humanos. Em 1973, ainda dentro do I PND, que vigorou até 1974, foi implantado o Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – I PBDCT, que apontava a importância dos fatores que possibilitariam a expansão no desenvolvimento de áreas tecnológicas prioritárias, como energia nuclear, pesquisa espacial, oceanografia, desenvolvimento da infraestrutura de pesquisa e capacitação tecnológica das empresas dos setores de eletrônica, química e aeronáutica.

O segundo Plano Nacional de Desenvolvimento – II PND, instituído em 1975 com vigência até 1979, tinha como objetivo principal concretizar a estrutura industrial brasileira e consolidar o processo de substituição das importações, levando o país à condição de potência emergente por meio de investimentos nas áreas de petróleo, petroquímica, energia elétrica, papel, celulose, produção de aço e metais não ferrosos, além do programa nuclear. Nesse mesmo período, foi instituído o II PBDCT, com ações que visavam estreitar os vínculos entre as políticas científica, tecnológica e industrial, em um esforço de levar a ciência e a tecnologia

como elementos estratégicos ao processo de crescimento e modernização do país, apesar de permanecer a política de importação de tecnologia e substituição das importações.

Apesar dos esforços do Estado no sentido da endogeneização da capacidade científica e tecnológica, o setor produtivo não correspondeu com ações na mesma direção. Protegidas da concorrência do mercado internacional, as empresas brasileiras pouco avançaram no desenvolvimento tecnológico e na geração de inovações. Para Schwartzman et al (1995), a indústria brasileira foi instituída por meio da aquisição de pacotes tecnológicos maduros ou mesmo em obsolescência advindos de países desenvolvidos, em parte dos casos, provenientes das matrizes de empresas multinacionais estabelecidas no Brasil. Essas empresas, cujo desenvolvimento de produtos e processos era desenvolvido na matriz, desconsideravam os recursos locais, não contribuindo para o desenvolvimento local de tecnologia. Assim, o resultado dos esforços do Estado e da ação das empresas não culminou no adensamento ou robustez do sistema de C&T, mas em relativo atraso tecnológico de todo o sistema.

Ainda no período entre 1980 e 1985, vigorou o III PND, com poucos resultados práticos, pois mais se ocupou com diagnósticos das carências do setor do que com proposição de instrumentos para solução dos problemas detectados, momento caracterizado pela escassez de recursos públicos para P&D. A insuficiência de recursos levou à busca de novas alternativas para o setor, com a criação, em 1984, do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT (GIMARÃES, 1995).

O PADCT foi um programa resultante de acordo do governo brasileiro com o Banco Mundial, com objetivo de ampliar o financiamento para ações de ciência e tecnologia, envolvendo o CNPq, CAPES, FINEP e o Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, criado em 1985. Foi realizado em três etapas, financiando a consolidação da competência técnico-científica nacional no âmbito das universidades, centros de pesquisas e empresas em áreas prioritárias ao campo de C&T, cuja terceira etapa ainda se encontra em andamento.

Em 1999, foram instituídos os Fundos de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Fundos Setoriais, que pretendem constituir uma alteração na trajetória nacional de C&T, pois modificam os padrões de financiamento, gestão e alocação de recursos para o setor. Foram criados 16 fundos setoriais, 14 são voltados a setores específicos e dois de natureza transversal, dos quais um se destina a financiar a interação universidade-empresa, denominado de Fundo Verde-Amarelo - CT-FVA, e outro orientado a apoiar a infraestrutura tecnológica denominado Fundo de Infra-Estrutura - CT-INFRA (FINEP, 2009).

3.1.1 A Formação das Instituições de Ensino e Pesquisa no Brasil

Suzigan e Albuquerque (2008) fazem uma comparação importante da situação brasileira com a dos Estados Unidos no momento da independência de cada país: o Brasil, em 1822, com 4,5 milhões de habitantes, não possuía nenhuma universidade, enquanto que os Estados Unidos em 1776, com 2,5 milhões de habitantes, contava com nove universidades. Além disso, até a metade do século XVIII, o Brasil possuía uma estrutura de ciência muito inferior à desenvolvida pelos países vizinhos da América do Sul, possivelmente pelo receio da rivalização dessas instituições com as portuguesas (SCHWARTZMAN, 1979).

Apesar de as primeiras faculdades isoladas surgirem no Brasil após a transferência da corte portuguesa ao Rio de Janeiro, em 1808, tentativas de criação de uma universidade surgem apenas em 1920, culminando com a criação da Universidade de São Paulo - USP em 1934 (SCHWARTZMAN, 1979), quando a população brasileira já superava 30 milhões de habitantes. Uma característica marcante da ciência no Brasil à época era sua localização fora do sistema de ensino superior, tais como Museu Paraense, Instituto Agrônomo de Campinas, Museu Paulista, Jardim Botânico e Instituto de Manguinhos.

Pode-se considerar que a primeira onda de criação de instituições de ensino e pesquisa no Brasil foi entre 1808 e 1810, quando foram criados os cursos de anatomia e cirurgia no Rio de Janeiro e em Salvador, em 1808, e a Academia Militar em 1810, além do Jardim Botânico e da Biblioteca Nacional. Mais tarde, novas instituições foram criadas, como o Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro, o Laboratório de Física e Química e a Real Fábrica de Ferro do Morro de Gaspar Soares, em Minas Gerais (SCHWARTZMAN, 1979). Essa primeira onda não era apenas tardia, mas também limitada, pois a ciência e o ensino superior mantiveram distância e pouco crescimento ao longo daquele século (SUZIGAN E ALBUQUERQUE, 2008).

A segunda onda, segundo Suzigan e Albuquerque (2008), pode ser localizada entre 1870 e 1900, quando da criação de algumas instituições importantes como o Museu Arqueológico e Etnográfico do Pará (1866), a Comissão Geológica (1875), a Escola de Minas de Ouro Preto (1875), Laboratório de Fisiologia Experimental (1880), instalação da Comissão Geográfica e Geológica do estado de São Paulo (1886), Instituto Agrônomo de Campinas (1887), Escola Politécnica em São Paulo (1894), os Institutos Vacinogênico, Bacteriológico e Butantã (entre 1892 e 1899) e a Fundação Instituto de Manguinhos (1900), conforme dados apontados por Schwartzman (1979). No Rio Grande do Sul, em 1895, foi constituída a Escola

de Farmácia e Química e a Escola de Engenharia, e ainda no século XIX foram fundadas as Faculdades de Medicina e de Direito (UFRGS, 2008).

Suzigan e Albuquerque (2008) localizam uma terceira onda de criação de instituições de ensino e pesquisa no Brasil no período compreendido entre 1920 e 1934, quando surgem a Universidade do Rio de Janeiro (1920), Universidade de Minas Gerais (1927), a Universidade de Porto Alegre, antecessora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (1934) e a fundação da Universidade de São Paulo - USP (1934).

A quarta onda surge no período pós-guerra, em 1949, quando da criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), do Centro Tecnológica de Aeronáutica (CTA) e do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), em 1950. Nesse período, também surge o CNPq – Conselho Nacional de Pesquisas e a CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, instituições importantes para a coordenação do setor.

Suzigan e Albuquerque (2008) apontam uma quinta onda, que surge durante o regime militar no Brasil, quando da criação de centros de pesquisa nas empresas estatais, tais como o CENPES na Petrobras, o CPqD na Telebrás e a criação da Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária em 1973. Esse período também foi marcado pela criação de instituições e fundos de financiamento à ciência e à tecnologia com apoio estatal, com destaque para o FUNTEC – Fundo de Desenvolvimento Tecnológico, em 1964, e a FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, em 1965.

Importa também ressaltar que, a partir dos anos 2000, há um movimento de criação em série de novas faculdades isoladas em todo o território brasileiro, o que talvez possa ser caracterizado como uma sexta onda de criação de instituições de ensino e pesquisa no Brasil.

3.2 A situação da inovação no Brasil

Em trabalho sobre padrões tecnológicos e desempenho de firmas industriais brasileiras, De Negri, Salerno e Castro (2005) constataram que a estratégia de inovação e de diferenciação de produtos é a mais promissora para as empresas. Em 2000, observou-se que apenas 1,7% das empresas adotavam essas práticas, sendo responsáveis por 13,2% dos empregos e 25,9% do faturamento total. Os autores apontam que essa estratégia influencia positivamente os salários pagos pelas firmas e também está positivamente correlacionada com seus volumes de exportações. Além disso, há outros benefícios, como a melhoria na qualidade dos produtos, conformidade com normas internacionais, ampliação da participação em mercados e redução de custos e de impactos ambientais.

Em 2008, foi publicada pela OCDE (Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento) uma visão geral sobre ciência, tecnologia e indústria, objetivando rever as principais tendências relativas à ciência, tecnologia e inovação (OECD, 2008). Utilizando informações e indicadores disponíveis, o trabalho examina o perfil de desempenho da ciência e inovação dos países membros da OCDE¹ bem como o de não membros, tais como Brasil, Chile, China, Israel, Rússia e África do Sul, relacionados com seus contextos nacionais. De forma geral, o texto revela que o investimento em ciência, tecnologia e inovação beneficiou fortemente o crescimento econômico, economias não membros da OCDE aumentam sua importância em relação a P&D, e o ritmo do crescimento em P&D abrandou mas está mais internacionalizado. Também apresenta que, nos últimos cinco anos, o número de patentes e publicações científicas disparou, assim como aumentou a procura por recursos humanos específicos da área de P&D.

No Brasil, em 2006, o percentual gasto com P&D em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) foi de 1,02%, o que pode ser considerado baixo se comparado com o padrão médio dos países membros da OCDE. Porém, esse valor estava acima dos gastos de Portugal, Turquia, Polônia e México (OECD, 2008). Considerando países não membros da OCDE, os gastos brasileiros estavam abaixo da China e Rússia, mas acima dos da Argentina.

Com relação a recursos humanos, que possuem papel chave no desenvolvimento, em 2006, o Brasil contava com 1,48 pesquisadores por 1000 trabalhadores, e apenas 10,7% dos graduados no curso superior eram da área da ciência ou engenharia. De forma mais geral, 7,8% da população com idade entre 25 e 64 anos possui nível educacional superior em 2004, 18,4% do total dos trabalhadores estavam ocupados com ciência e tecnologia (OECD, 2008).

O Brasil produz 0,31 patentes triádicas (requeridas nos EUA, Europa e Japão) por milhão de habitantes, o que o coloca em situação similar à da China e da Rússia (OECD, 2008). Segundo a CAPES (2008), o Brasil está na 15ª colocação no ranking da produção científica mundial, com 19.428 artigos publicados em 2007, respondendo por 2,02% do total da produção científica no mundo, superando a Suíça (1,89%) e a Suécia (1,81%) e aproximando-se da Holanda (2,55%) e da Rússia (2,66%).

A Figura 2 mostra um comparativo de algumas características relativas à ciência e tecnologia entre Brasil e países membros da OCDE.

¹ Países membros da OCD: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Coréia do Sul, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos da América, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Japão, Luxemburgo, México, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, Suíça, Suécia, Turquia.

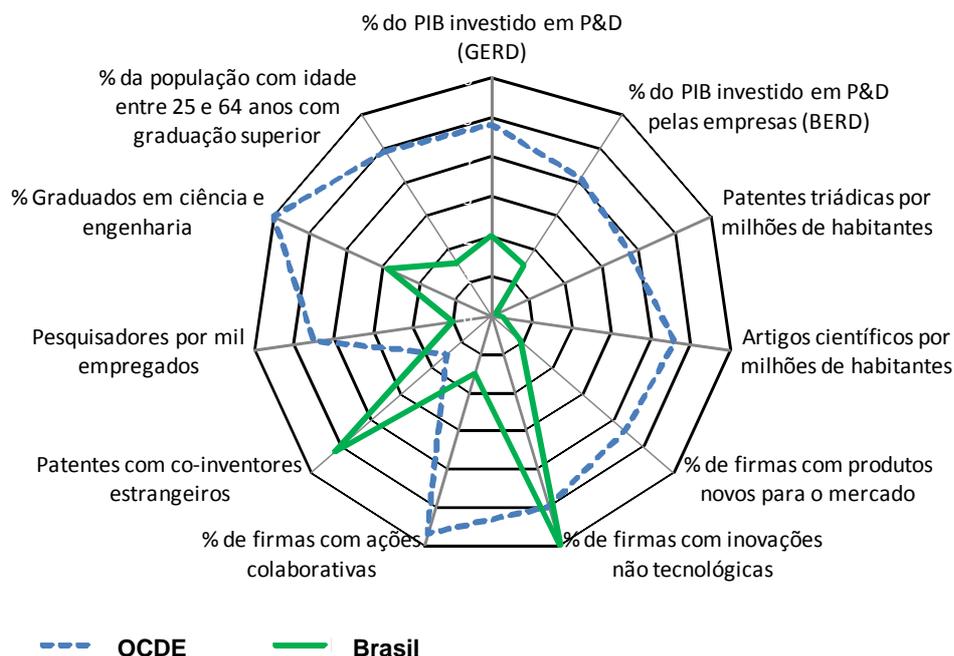


Figura 2 Comparativo do perfil de ciência e inovação brasileiro com média da OCDE.

Fonte: OECD (2008), p. 165.

Observa-se, na Figura 2, o atraso relativo do Brasil em todos os aspectos apontados em relação à média dos países da OCDE, a saber: os indicadores relativos ao perfil de ciência e inovação; percentual da população com idade entre 25 e 64 anos com graduação em nível superior; percentual de graduados em ciência ou engenharia; número de pesquisadores para cada 100 empregados; % do total de empresas que têm ações cooperativas; % do total de empresas que produzem inovações realmente novas ao mercado; produção de artigos científicos por milhão de habitantes; número de patentes triádicas por milhão de habitantes e gastos com P&D relativos do PIB. Todos esses aspectos apresentam um resultado inferior à média dos países participantes da OCDE. Apenas os indicadores relativos a patentes requeridas com co-inventores estrangeiros e percentual das empresas que realizam inovações não tecnológicas têm resultado acima da média dos países da OCDE, o que também é indesejado quando se trata de inovação.

Mais recentemente, a UNESCO (2010) publicou o Relatório da Unesco sobre Ciência 2010, que apresenta um capítulo específico sobre o Brasil. Nesse documento, ressalta-se que, apesar de o país apresentar uma economia em alta nos últimos anos, o número de pedidos de patentes continua sendo baixo, as atividades de P&D seguem lentas no setor empresarial e a maior parte do esforço de financiamento destas atividades está nas mãos do setor público. O

relatório também ressalta que 63% dos pesquisadores brasileiros é composto por acadêmicos distribuídos de forma desequilibrada no país, cuja produção científica é dominada por um pequeno grupo de universidades de excelência.

Com objetivo de elaborar indicadores nacionais e regionais comparáveis internacionalmente, o IBGE realiza periodicamente um levantamento sobre distintos aspectos do processo de inovação tecnológica nas empresas brasileiras. A pesquisa é denominada PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica, já realizada quatro vezes, nos anos de 2000, 2003, 2005 e 2008.

Segundo o IBGE (2011), em 2003, existiam na indústria de transformação brasileira 84.262 empresas com mais de dez empregados na base de dados do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ. Em 2005, esse número passou para 91.055, e em 2008 o número se elevou para 98.430 empresas, um aumento de 8,1% em cada período, como pode ser observado na Tabela 1.

Constata-se, com base nos dados apresentados na Tabela 1, um crescimento significativo do número de empresas da indústria de transformação, as quais implementaram inovações no período analisado, 28,7% nas que inovaram em produto para o mercado nacional de 2003 para 2005 e 38,7 de 2005 para 2008. Já o crescimento das empresas que inovaram em processo foi maior: 47,5% no primeiro período e 50,5% no segundo.

Tabela 1 Comparação do número de empresas da indústria de transformação e implementação de inovação em produto e processo de acordo com a PINTEC 2003, 2005 e 2008.

	PINTEC 2003	PINTEC 2005	PINTEC 2008	Crescimento 2003-2005 %	Crescimento 2005- 2008 %
Número total de empresas da pesquisa	84.262	91.055	98.420	8,1	8,1
Empresas que implementaram inovações em produto novo para o mercado nacional	2.297	2.956	4.101	28,7	38,7
Empresas que implementaram inovações em processo novo para o mercado nacional	1.023	1.509	2.271	47,5	50,5

Fonte: IBGE - PINTEC 2003, 2005 e 2008.

Apesar do crescimento elevado, o número absoluto de empresas que implementaram inovação para o mercado nacional ainda pode ser considerado baixo. Buscando compreender a razão para esse baixo número, a Tabela 2 apresenta os problemas e os obstáculos à inovação, considerados pelas empresas pesquisadas pela PINTEC 2008 como de alta importância.

Tabela 2 Problemas e obstáculos à inovação com alta importância para empresas da PINTEC 2008

Problemas e obstáculos apontados com alto grau de importância	Número de empresas
Elevados custos da inovação	9.812
Riscos econômicos excessivos	8.302
Escassez de fontes apropriadas de financiamento	6.696
Falta de pessoal qualificado	3.344
Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas ou instituições	3.001
Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	2.189
Escassez de serviços técnicos externos adequados	1.808
Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	1.694
Falta de informação sobre tecnologia	1.471
Falta de informação sobre mercados	1.146
Rigidez organizacional	1.133
Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo	155

Fonte: IBGE – PINTEC 2008

Na Tabela 2, constata-se que os três obstáculos mais importantes à inovação apontados pelas empresas estão relacionados a questões financeiras. Ou seja, a falta de recursos impede a inovação das empresas. Por outro lado, é interessante a afirmação de De Negri, Salerno e Castro (2005) relativa ao desempenho das empresas inovativas: a inovação tem correlação positiva com o resultado financeiro e parcela de mercado. Isso pode levar a um espiral descendente, no qual a empresa que não investe em inovação por não ter recurso passa a não ter recurso por falta de inovação.

Para De Negri, Salerno e Castro (2005), existe um razoável consenso de que o esforço inovativo das empresas brasileiras ainda é insuficiente para levar a economia a alcançar taxas de crescimento mais altas e inserir-se de forma sólida no comércio internacional. Daí a necessidade de se identificar de que maneira as empresas brasileiras podem aumentar o seu esforço inovativo, questão central para o desenvolvimento sustentado do país. Um dos caminhos é a constituição de um Sistema Nacional de Inovação que suporte as atividades das empresas nessa direção.

3.3 A Interação Universidade Empresa no Brasil.

Buscando identificar a importância da relação das empresas com as universidades e institutos de pesquisa, na PINTEC é solicitado que seja atribuído o grau de importância para essa relação. A Tabela 3 apresenta essa informação contida nas PINTEC 2003, 2005 e 2008, à qual foi atribuída alta, média ou baixa importância das universidades e institutos de pesquisa na obtenção de informações para inovação nas empresas. Apesar do crescimento da importância alta e média no período analisado, somente um pequeno número de empresas

acredita que a universidade é uma importante fonte de informação para que a empresa inove, se comparado ao número de respondentes que atribuíram importância baixa ou não relevante.

Esse baixo nível de importância que as empresas atribuíram à relação com a universidade, possivelmente, explica o baixo índice de grupos de pesquisa que possuem interação com empresas. De acordo com o censo do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, em 2004, apenas 11% dos grupos de pesquisa declararam relação com empresas do setor produtivo.

Tabela 3 Grau de importância das universidades e institutos de pesquisa como fonte de informação externa para a inovação das empresas da indústria de transformação.

Importância das universidades e institutos de pesquisa como fonte externa de informação para as empresas	PINTEC 2003	PINTEC 2005	PINTEC 2008	Crescimento em % 2003-2008
Alta	1.277	1.836	2.458	92,5
Média	1.068	1.797	2.596	143,1
Baixa e não- relevante	25.691	26.744	32.753	27,5
Total de empresas da pesquisa	84.262	91.055	98.420	16,8

Fonte: IBGE - PINTEC 2003, 2005 e 2008.

O governo dispõe de variados mecanismos para estimular a interação universidade-empresa, tais como formulação de políticas e programas industriais e de ciência e tecnologia, financiamento a projetos tecnológicos, criação de benefícios fiscais, entre outros. A Tabela 4 apresenta dados da PINTEC 2003, 2005 e 2008 relativos à quantidade de empresas que receberam apoio do governo para inovação, na qual se verifica um acréscimo de 65,4% no número de empresas apoiadas, comparando-se os dados de 2003 com os de 2008.

É possível observar, na Tabela 4, que a compra de máquinas e equipamentos para inovar é o tipo de financiamento mais utilizado pelas empresas. O incentivo fiscal também cresceu no período analisado, especialmente o relativo à lei de informática, que aumentou em 213%. Destaca-se, nessa tabela, a evolução do financiamento a projetos de pesquisa em parceria com universidades e institutos de pesquisa, pois não acompanhou o crescimento dos demais tipos de apoio do governo, pelo contrário: reduziu-se em 20,1% a sua utilização entre 2003 e 2008, de acordo com a PINTEC.

Tabela 4 Empresas que receberam apoio do governo para inovação entre 2001 e 2008.

Tipos de apoio do Governo		2003	2005	2008	Crescimento (%)
Total de empresas que receberam apoio do governo		5.233	5.817	8.653	65,4
Incentivo fiscal	À Pesquisa e Desenvolvimento	204	207	439	115,2
	Lei da informática	239	324	748	213,0
Financiamento	À projetos de pesquisa em parceria com universidades e institutos de pesquisa	399	378	319	-20,1
	À compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar	3.947	3.757	5.436	37,7
Outros programas de apoio		1.149	1.990	2.681	133,3
Total de empresas da pesquisa		84.262	91.055	98.420	16,8

Fonte: IGBE – PINTEC 2003, 2005 e 2008.

Buscando alternativas para a investigação empírica da interação universidade-empresa, a qual normalmente tem como fonte os estudos de casos, análises de patentes e bibliométricas, Rapini e Righi (2007) analisaram a interação no Brasil no período de 2002 e 2004 a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. É importante mencionar a importância das informações sobre grupos de pesquisa disponibilizados pelo CNPq para a análise da interação universidade-empresa. Apesar da limitação imposta decorrente da opção voluntária dos grupos em declararem suas interações com empresas, esse é um tipo de informação que poucos países dispõem de forma organizada.

Rapini e Righi (2007) concluem que as áreas de conhecimento que mais participam dos relacionamentos são Engenharias e Ciências Agrárias, o que é compatível com o modelo de industrialização brasileiro e com os incentivos públicos ofertados. O maior número de grupos de pesquisa com interação está relacionado a instituições de ensino federais, o que também reflete o processo de construção histórica da pesquisa no Brasil. Apesar da baixa intensidade das relações encontradas por Rapini e Righi (2007), as autoras constataram um aumento dessa intensidade no período analisado.

3.4 Os grupos de Pesquisa

O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, criado em 1992, é uma base de dados com informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no País, tais como recursos humanos constituintes dos grupos (pesquisadores, estudantes e técnicos), linhas de pesquisa em andamento, especialidades do conhecimento, setores de aplicação envolvidos, produção científica e tecnológica e padrões de interação com o setor produtivo. Além disso, cada grupo é situado no tempo e no espaço, indicando a região, estado da federação e instituição a que pertencem (CNPq, 2009).

A principal finalidade do diretório é a de ser fonte de informação para planejamento e gestão das atividades de ciência e tecnologia preservando a memória da atividade científico-tecnológica no Brasil. É uma base de dados sobre as atividades do exercício profissional da comunidade científica e tecnológica propondo ser um instrumento para o intercâmbio e a troca de informações.

A unidade de análise que constitui a base de dados do Diretório é o grupo de pesquisa. Cada grupo organiza-se em torno de uma liderança e deve estar ligado a uma instituição, previamente autorizada pelo CNPq. A participação no Diretório é opcional, e, nele, o líder de grupo é responsável pela informação dos dados à base por meio de uma página eletrônica individual e personalizada, acessível com senha individual (CNPq, 2009).

Periodicamente, o CNPq realiza censos utilizando a base corrente dos dados, normalmente em períodos de dois anos, desde 1993. A Tabela 5 apresenta a evolução de alguns indicadores do Diretório.

Tabela 5 Evolução do número de instituições, grupos, pesquisadores e pesquisadores doutores no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Brasil, 1993-2006.

Principais dimensões	1993	1995	1997	2000	2002	2004	2006
Instituições	99	158	181	224	268	335	403
Grupos	4.402	7.271	8.632	11.760	15.158	19.470	21.024
Pesquisadores (P)	21.541	26.779	33.980	48.781	56.891	77.649	90.320
Pesquisadores doutores (D)	10.994	14.308	18.724	27.662	34.349	47.973	57.586
(D)/(P) em %	51	53	55	57	60	62	64

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2009)

Com base na Tabela 5, percebe-se, no período entre 1993 e 2006, um aumento de 307% no número de instituições presentes no Diretório, 378% no número de grupos, 319% no número de pesquisadores e 424% no número de pesquisadores doutores participantes no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq.

Considerando a distribuição do número de grupos pelas regiões brasileiras, observa-se, na Tabela 6, que, em 2006, aproximadamente, a metade dos grupos está localizada na região Sudeste, 23,6% na região Sul, 15,5% na região Nordeste, 6,1% na região Centro-Oeste e apenas 4,4% na região Norte.

Tabela 6 Evolução da distribuição em % dos grupos de pesquisa nas regiões brasileiras, 1993-2006.

Região	1993	1995	1997	2000	2002	2004	2006
Sudeste	68,5	69,2	65,6	57,3	51,8	52,4	50,4
Sul	15,7	14,8	17,2	19,7	24	23,5	23,6
Nordeste	9,9	9,8	11,4	14,6	15	14,2	15,5
Centro-Oeste	4,2	4,2	4	5,4	5,3	5,9	6,1
Norte	1,7	2	1,8	3	3,9	4	4,4
Brasil	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2009)

A distribuição regional sofreu uma alteração no período apresentado na Tabela 6. Apesar de maior concentração na região Sudeste, as demais regiões brasileiras obtiveram um crescimento maior, especialmente a região Sul do Brasil.

Esses dados despertam interesse na estrutura do sistema regional de inovação da região Sul, especialmente a do Rio Grande do Sul, estado com maior PIB entre os da região.

3.5 A interação universidade-empresa no Rio Grande do Sul

A partir dos dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, observa-se que, em 2006, existia, no Rio Grande do Sul, um total de 2.180 grupos de pesquisa, distribuídos em 39 instituições de ensino superior, em que atuam um total de 9.560 pesquisadores, sendo que destes, 5.791 são doutores. A evolução dessas características, ao longo dos últimos seis anos, é significativa, conforme mostra a Tabela 7.

Tabela 7 Evolução do número de instituições, de grupos de pesquisa, do total de pesquisadores e pesquisadores doutores no RS

Principais dimensões	2000	2002	2004	2006
Instituições	26	28	34	39
Grupos	1.199	1.769	2.072	2.180
Pesquisadores (P)	4.968	6.593	8.574	9.560
Pesquisadores doutores (D)	2.497	3.414	4.730	5.791
(D)/(P) em %	50,3	51,8	55,2	60,6

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Censos 2000-2006.

Entre 2000 e 2006, o número de grupos de pesquisa, no Rio Grande do Sul, passou de 1.199 para 2.180, significando um acréscimo de 81,8%. Em relação ao número de instituições, este se elevou em 50,0% no período. O total de recursos humanos envolvidos com a pesquisa exibiu um acréscimo significativo no período. Enquanto o número de pesquisadores quase que dobrou, com um aumento de 92,4%, o de pesquisadores doutores mais do que duplicou, saltando de 2.497 para 5.791, representando 60,6% do total de pesquisadores.

Comparando as variáveis da Tabela 7 relativas ao Rio Grande do Sul com os demais estados brasileiros, observa-se que neste estado está estabelecida em torno de 10,0% do total de cada uma delas, como mostra a Tabela 8. De um modo geral, o envolvimento com atividade de pesquisa guarda relação com o nível de desenvolvimento econômico de países e regiões, ou seja, aqueles de maior renda per capita são também os que têm essa atividade mais visível em sua estrutura produtiva. Observa-se, em relação o Rio Grande do Sul, que seu índice de 10,0% nacional era superior à sua participação no produto interno bruto (PIB) brasileiro, que se situou em 6,7% em 2007 de acordo com FEE (2009).

Tabela 8 Percentual do número de instituições, grupos de pesquisa, pesquisadores e pesquisadores doutores no RS em relação ao Brasil

Principais dimensões	2000	2002	2004	2006
Instituições % RS/Brasil	11,6	10,4	10,1	9,7
Grupos % RS/Brasil	10,2	11,7	10,6	10,4
Pesquisadores (P) % RS/Brasil	10,2	11,6	11,0	10,6
Pesquisadores doutores (D) % RS/Brasil	9,0	9,9	9,9	10,1

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Censos 2000-2006.

Dos 21.024 de grupos registrados no Diretório do CNPq em todo o Brasil no ano de 2006, 2.180 estão situados no Rio Grande do Sul (10,4%), não sendo possível verificar quantos ou quais possuem relação com empresas, pois a informação não está disponível no Diretório. Porém, no ano de 2004, dos 19.470 grupos em todo Brasil, 2.151 declaram ter relação com o setor produtivo (11,0%), e dos 2.072 grupos de pesquisa localizados no Rio Grande do Sul, 265 declaram interação (12,8%), acima da média brasileira.

A distribuição do total dos grupos de pesquisa e do total dos grupos de pesquisa com interação, em 2004, por grandes áreas de conhecimento registradas no CNPq, pode ser verificada na Tabela 9 a seguir, bem como o número de empresas que participam da interação.

Tabela 9 Distribuição dos grupos de pesquisa e grupos de pesquisa com interação com empresas segundo a grande área do conhecimento predominante do grupo no RS em 2004.

Grande área de conhecimento	Grupos	Grupos com interação	Grau de interação	Empresas
Engenharias	270	50	18,5%	142
Ciências Exatas e da Terra	221	43	19,5%	67
Ciências Agrárias	227	35	15,4%	71
Ciências Biológicas	232	14	6,0%	26
Ciências da Saúde	331	9	2,7%	33
Ciências Sociais Aplicadas	287	5	1,7%	5
Ciências Humanas	380	4	1,1%	5
Linguística, Letras e Arte	124	1	0,8%	1
Total	2072	161	7,8%	350

Fonte: Diretório Grupos de Pesquisa CNPq

Observando a Tabela 9, constata-se que a área de conhecimento com maior número de grupos é Ciências Humanas. Porém, seu grau de interação é de 1,1%, pois há apenas quatro grupos com interação com cinco empresas. As com segundo e terceiro maior número de grupos são respectivamente Ciências da Saúde e Ciências Sociais Aplicadas, que também possuem baixo grau de interação, respectivamente 2,7% e 1,7%. O maior número de grupos com interação está na área de Engenharias, cujo grau de interação é 18,5%. O maior grau de interação está na área de Ciências Exatas e da Terra.

4 ESTRUTURA DO SISTEMA REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL

A descrição do Sistema Regional de Inovação – SRI, do Rio Grande do Sul, será feita sob a perspectiva de instituições e ações que, embora algumas delas possam pertencer a outras esferas da administração pública, têm seu foco nesse Estado.

O SRI gaúcho é composto por empresas do setor produtivo, universidades e instituições de ensino superior públicas e privadas, por órgãos e programas do governo do estado do Rio Grande do Sul, por instituições de pesquisa do Governo Federal e por instituições vinculadas ao setor produtivo privado.²

A Figura 3 apresenta uma síntese das instituições e programas que compõem o sistema regional de inovação do Rio Grande do Sul.

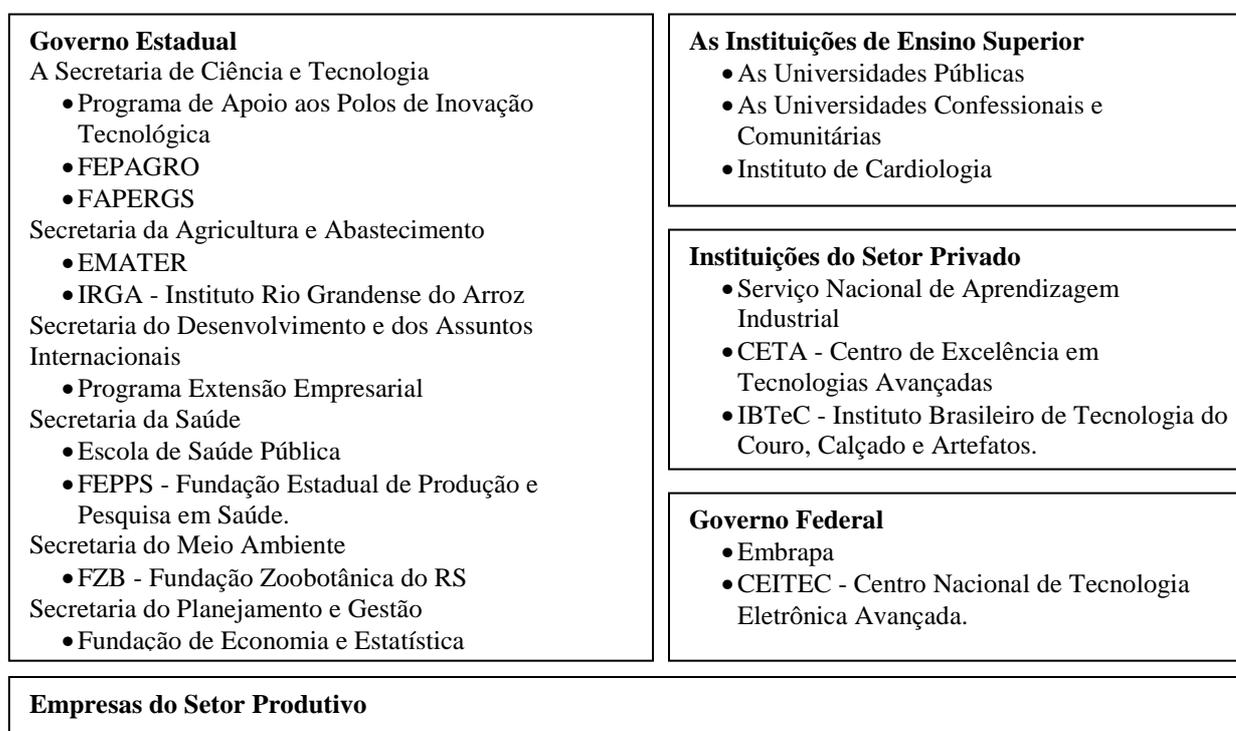


Figura 3 Instituições e programas que compõem o Sistema Regional de Inovação do RS.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1 A estrutura do sistema regional de inovação do Rio Grande do Sul

Ações e instituições, no âmbito do Estado, que compõem o Sistema Regional de Inovação estão distribuídas em algumas Secretarias do estado do Rio Grande do Sul.

² Não se está considerando como parte da estrutura do SRI/RS, as agências de fomento como a CAPES, o CNPq, e a FINEP, bem como ações provenientes de ministérios e outros órgãos públicos, que influem na capacidade tecnológica de agentes sediados no Estado, mas têm seu vínculo com o Governo Federal.

Atividades de ciência e tecnologia (C&T) existem já há algum tempo de modo institucionalizado no espaço estadual. A Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO, vinculada à Secretaria de Ciência e Tecnologia, foi constituída como um instrumento do Governo do Estado na execução da pesquisa agropecuária do Rio Grande do Sul. A instituição teve suas origens em 1919 por meio da criação da Estação de Seleção de Sementes de Alfredo Chaves, seguida do estabelecimento de uma rede de estações experimentais que foram agrupadas em quatro diferentes institutos de pesquisa reunidos no então Departamento de Pesquisa do Estado. A FEPAGRO foi, finalmente, instituída pela fusão dos Departamentos de Pesquisa e de Pesca no ano de 1994, contando, em 2008, com 16 centros de pesquisa, localizados em regiões consideradas estratégicas do Estado (FEPAGRO, 2008).

Em 1942, foi criado o Instituto Tecnológico do Estado do Rio Grande do Sul – ITERS, órgão encarregado de atividades de metrologia no Estado. Em 1972, foi transformado em Fundação de Ciência e Tecnologia – CIENTEC, passando a ter um escopo mais amplo, atuando com a missão de “[...] promover o desenvolvimento da sociedade por meio de ações em tecnologia industrial básica, pesquisa e inovação tecnológica”. Desempenhou um papel de infraestrutura tecnológica, realizando serviços técnicos para empresas públicas e privadas, através de ensaio, calibração, consultoria, inspeção, pesquisa, desenvolvimento, extensão e informações tecnológicas, em diversas áreas do conhecimento.

O Governo do Estado do RS, através da Secretaria de Ciência e Tecnologia, criou, em 1989, o Programa de Apoio aos Polos de Inovação Tecnológica para estimular a integração entre universidades e centros de pesquisa com o setor produtivo, objetivando o desenvolvimento de tecnologias adequadas às diferentes regiões do Rio Grande do Sul. Atualmente, das 25 regiões nas quais está dividido o Estado para efeito desse programa, 19 contam com polos de inovação ou modernização tecnológica. Em cada polo, há uma ou mais instituições de ensino superior conveniadas com o Estado, as quais executam as atividades relacionadas à operação do polo ali estabelecido (STC/RS, 2008).

A atividade agrícola do Estado conta com o apoio na Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio Grande do Sul da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER, criada em 1955, que promove ações de assistência técnica e social, de extensão rural, classificação e certificação, cooperando no desenvolvimento rural sustentável, orientando o uso de tecnologias nas mais diversas áreas para melhorar o desempenho de lavouras. Outra instituição dessa Secretaria é o Instituto Rio-Grandense do Arroz – IRGA. Criado em 1940, o IRGA é uma entidade pública cujo objetivo é o de

incentivar, coordenar e superintender a defesa da produção, da industrialização e do comércio de arroz produzido no Estado (SAA/RS, 2008).

Na Secretaria do Desenvolvimento e dos Assuntos Internacionais, estão estabelecidos os programas de Extensão Empresarial e de Redes de Cooperação. O primeiro consiste em um sistema de resolução de problemas técnicos, gerenciais e tecnológicos voltado ao atendimento das micro, pequenas e médias empresas do Estado, por meio da cooperação técnica com universidades na assistência técnica às empresas. O programa Redes de Cooperação, implantado no ano 2000, tem como objetivo reunir empresas com interesses comuns sob a forma de redes, permitindo a realização de ações conjuntas na redução de custos, na divisão de riscos e no acesso a novas tecnologias (SEDAI/RS, 2008).

No âmbito da Secretaria da Saúde, a Escola de Saúde Pública (ESP-SES/RS), fundada em 1939, atua em cursos de pós-graduação e de extensão, além de desenvolver pesquisas na área de saúde coletiva. Sob essa Secretaria também está a Fundação de Produção e Pesquisa em Saúde – FEPPS (SAÚDE/RS, 2008). Na Secretaria Estadual do Meio Ambiente, o principal órgão que pode compor o Sistema Regional de Inovação é a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul - FZB, responsável pela promoção e conservação da biodiversidade no Rio Grande do Sul (SEMA/RS, 2008).

A Secretaria do Planejamento e Gestão do Estado do Rio Grande do Sul exerce as funções de planejamento, programação, coordenação e avaliação das políticas e ações do Governo Estadual. Vinculada a essa Secretaria, encontra-se a Fundação de Economia e Estatística, instituída em 1973, tendo como atribuição elaborar informações estatísticas e análises sobre a realidade socioeconômica gaúcha (SEPLAG/RS, 2008).

O estado do Rio Grande do Sul conta com uma agência de fomento ao ensino e à pesquisa: a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS, criada em 1964. A FAPERGS tem a finalidade de fomentar a pesquisa em diferentes áreas do conhecimento, visando promover a inovação tecnológica do setor produtivo, o intercâmbio e a divulgação científica, tecnológica e cultural, estimular a formação de recursos humanos, bem como o fortalecer e a expandir a infraestrutura de pesquisa no Estado (FAPERGS, 2009).

4.2 As Instituições de Ensino Superior

O Estado do Rio Grande do Sul, de acordo com a Secretaria de Educação Superior – SESu, do Ministério da Educação – MEC (SESU, 2008), no primeiro semestre de 2008, contava com 106 Instituições de Ensino Superior (IES), sendo distribuídas entre 18

universidades, 6 centros universitários, 3 faculdades integradas, 52 faculdades, 10 escolas ou institutos de ensino superior e 3 centros de educação tecnológica³.

As universidades públicas, historicamente, têm desempenhado um papel importante no sistema regional de inovação. No Rio Grande do Sul, a educação superior iniciou em 1895, em Porto Alegre, com a constituição da Escola de Farmácia e Química, seguida pela Escola de Engenharia; posteriormente, ainda no século XIX, foram fundadas as Faculdades de Medicina e de Direito. A denominação de Universidade só ocorreu em 1934, com novos cursos estabelecidos, passando a ser denominada de Universidade de Porto Alegre. Em 1947, recebeu o nome de Universidade do Rio Grande do Sul – URGs. Em dezembro de 1950, a URGs foi federalizada, com o título de Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2008).

O Rio Grande do Sul dispõe de mais seis universidades públicas: Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, criada em 1960; a Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, em 1961; a Fundação Universidade do Rio Grande – FURG, em 1969; a Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, fundada em 1969; a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, funcionando a partir de 2001; e a Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, criada em 2008.

As universidades privadas – confessionais e comunitárias – são instituições de ensino superior estabelecidas por comunidades regionais e não têm fins lucrativos. De um modo geral, de origem mais recente. Uma das mais antigas é a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, cuja origem remonta a 1904, quando foi criada, em Porto Alegre, a Escola Superior de Comércio e, após, em 1940, novas faculdades lhe foram incorporadas (PUCRS, 2008). Cabe destacar também que, em São Leopoldo, na região metropolitana de Porto Alegre, em 1953, foi criada, pela Ordem dos Jesuítas, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Cristo Rei, recebendo em 1969, a denominação de Universidade do Vale do Rio do Sinos – UNISINOS (UNISINOS, 2008). Também na região metropolitana de Porto Alegre, a Comunidade Evangélica Luterana de São Paulo estabeleceu, em 1972, na cidade de Canoas, a Universidade Luterana do Brasil – ULBRA (ULBRA, 2008).

No entanto, as regiões mais distantes da capital do estado não ficaram desprovidas de universidades. No início da década de 1950, surgiu a Universidade de Passo Fundo – UPF, localizada no norte do Estado, na cidade de Passo Fundo (UPF, 2008). Na cidade de Santa

³ Apesar de alterações relativas a classificação das instituições de ensino superior, tal como o Centro Universitário FEEVALE ter sido transformado em universidade no ano de 2010, optou-se em manter as informações sobre as instituições de ensino relativas ao ano de 2008, mais próximo ao período de ocorrência da interação universidade-empresa, objeto deste trabalho.

Cruz do Sul, foi fundada em 1962 a sua primeira faculdade, a de Ciências Contábeis, e, em 1993, foi reconhecida como universidade, passando a ser denominada como Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC (UNISC, 2008). Em Caxias do Sul, na serra gaúcha, no ano de 1967, reuniram-se, em uma única instituição as primeiras faculdades então existentes na região, as quais foram estabelecidas nos anos 1950, sob a denominação de Associação Universidade de Caxias do Sul, que, posteriormente, recebeu a denominação de Universidade de Caxias do Sul – UCS (UCS, 2008). A Universidade Regional da Campanha - URCAMP, localizada em Bagé, criada em 1989, teve sua origem na Fundação Universidade de Bagé, fundada em 1969, que, além do campus de Bagé, conta com mais seis unidades na região denominada de Campanha (URCAMP, 2008). Em 1969, foi criada a Fundação de Integração, Desenvolvimento e Educação do Noroeste do Estado, a partir da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ijuí (FAFI), fundada em 1957, assumindo, em 1993, o caráter de universidade com o nome de Universidade de Ijuí – UNIJUI (UNIJUI, 2008). Em 1992, foi fundada, em Erechim, a Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, resultante da fusão de alguns centros de ensino superior locais (URI, 2008).

Na área do ensino e da pesquisa, além das universidades, existem os centros universitários e as faculdades integradas. No Rio Grande do Sul, em 2008, eram seis os centros universitários: Centro Universitário Franciscano – UNIFRA cuja origem remonta ao ano de 1955, na cidade de Santa Maria; Centro Universitário FEEVALE, estabelecido em Novo Hamburgo no ano de 1970 (transformado em universidade em 2010); Centro Universitário Metodista – IPA em 1971, em Porto Alegre; Centro Universitário Ritter dos Reis – UNIRITTER em 1971, em Porto Alegre; Centro Universitário La Salle – UNILASALLE em 1975, em Canoas e o Centro Universitário Univates, fundado em 1999, na cidade de Lajeado. Já as faculdades integradas são em número de três: Faculdade Porto-Alegrense - FAPA, criada em 1968 e localizada em Porto Alegre; Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT, oriunda de faculdades que datam de 1988, na cidade de Taquara, e Faculdades Integradas Machado de Assis - FIMA é de 2001, situada em Santa Rosa.

As faculdades isoladas são as instituições de ensino superior que o Rio Grande do Sul possui em maior número. Em julho de 2008, eram 52 faculdades distribuídas em diferentes localidades do Estado. Essas instituições são de existência recente, pois apenas seis delas foram fundadas antes de 1998. Somam-se a essas faculdades mais 10 escolas superiores, todas igualmente estabelecidas a partir de 1998.

Fundado em Porto Alegre no ano de 1946, o Instituto de Cardiologia – IC, entidade estadual mantida pela Fundação Universitária de Cardiologia, atua na formação de

profissionais da saúde em nível técnico, de graduação e de pós-graduação na área médica, além de prestar serviços médicos na área de cardiologia.

Ainda há, no sistema de educação superior, os Centros de Educação Tecnológica. São instituições especializadas de educação profissional públicas ou privadas, com a finalidade de qualificar profissionais em cursos superiores de educação tecnológica para os diversos setores da economia e realizar pesquisa e desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços, em articulação com os setores produtivos e a sociedade. No Rio Grande do Sul, são três centros de educação tecnológica federais: na cidade de Bento Gonçalves, fundado em 1994, na cidade de Pelotas, criado em 1999 e na cidade São Vicente do Sul, operando desde 2001.

4.3 Instituições locais mantidas pelo Governo Federal

No âmbito da pesquisa e do apoio tecnológico ao setor produtivo, uma instituição federal que atua com unidades no Rio Grande do Sul é Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, criada em 26 de abril de 1973. Sua missão é viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias. Sua estrutura no país é dividida em 38 unidades de pesquisa, três unidades de serviços e treze unidades administrativas. Em 2007, a EMBRAPA contava com 8.155 empregados, dos quais 2.097 eram pesquisadores, sendo 25% com mestrado e 66% com doutorado. O seu orçamento, em 2007, estava acima de R\$ 1 bilhão. No Rio Grande do Sul, há quatro unidades instaladas: a Embrapa Clima Temperado, em Pelotas; Embrapa Pecuária Sul, em Bagé; Embrapa Trigo, em Passo Fundo e a Embrapa Uva e Vinho, na cidade de Bento Gonçalves (EMBRAPA, 2008).

No ano de 2000, foi fundado o CEITEC, um centro de excelência em tecnologia eletrônica, especializado no desenvolvimento e produção de circuitos integrados de aplicação específica. O projeto teve como base a colaboração dos governos federal, estadual e municipal, de instituições de ensino e pesquisa e entidades empresariais. Em julho de 2008, o Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada - Ceitec S/A é transformado em empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT (CEITEC, 2008).

4.4 Instituições do setor privado

Parte integrante da Confederação Nacional da Indústria - CNI e Federações das Indústrias, dos Estados, o Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, criado em 1942, com unidades em diferentes estados, apoia diversas áreas industriais por meio da formação de recursos humanos e da prestação de serviços, como assistência ao setor produtivo, serviços de laboratório, pesquisa aplicada e informação tecnológica. No Rio Grande do Sul, o SENAI possui unidades instaladas em 68 municípios, entre escolas de educação profissional, centros de educação profissional, agências de educação profissional, extensões SENAI e centros tecnológicos, atuando nos níveis de aprendizagem, qualificação, aperfeiçoamento, técnico, superior e pós-graduação (SENAI, 2008).

O Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas do Rio Grande do Sul – CETA-RS, foi fundado em 1999, com a finalidade de promover a cooperação em pesquisa tecnológica entre a Sociedade Fraunhofer (FhG) da Alemanha e o Estado do RS. A missão do projeto foi a de implementar uma gestão de pesquisa aplicada à indústria, integrando ao projeto as instituições de C&T com as necessidades da indústria. Inicialmente coordenado pelo governo do Estado do Rio Grande do Sul, atualmente é parte da estrutura do SENAI-RS.

Setorialmente, a indústria de calçados conta com o apoio do Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos - IBTeC. Foi organizado em 1972 como entidade de direito privado, sem fins lucrativos, localizada na cidade de Novo Hamburgo, visando apoiar as empresas da área calçadista (IBTEC, 2008).

Além dos órgãos e entidades citadas, as organizações que são representativas das empresas, também têm sua importância na indústria local no sentido da inovação, como exemplo, pode-se citar o grupo temático de inovação e tecnologia da Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul - FIERGS e o Programa Gaúcho da Qualidade – PGQP.

Observando os dados desta seção e a revisão teórica realizada neste trabalho, sugere-se a sétima hipótese de pesquisa:

H7 – Há diferença significativa no padrão de interação e nos resultados obtidos pelas empresas do estado do Rio Grande do Sul e pelas empresas dos demais estados do Brasil.

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A revisão teórica realizada neste trabalho permite a elaboração do modelo empírico para o desenvolvimento da tese expresso na Figura 4, que serve de estrutura básica para desenvolver o método de análise dos dados. De forma resumida, pode-se afirmar que os determinantes da interação entre a universidade e a empresa levam a diversos tipos de interação, que, por sua vez, influenciam nos resultados obtidos pelas empresas.

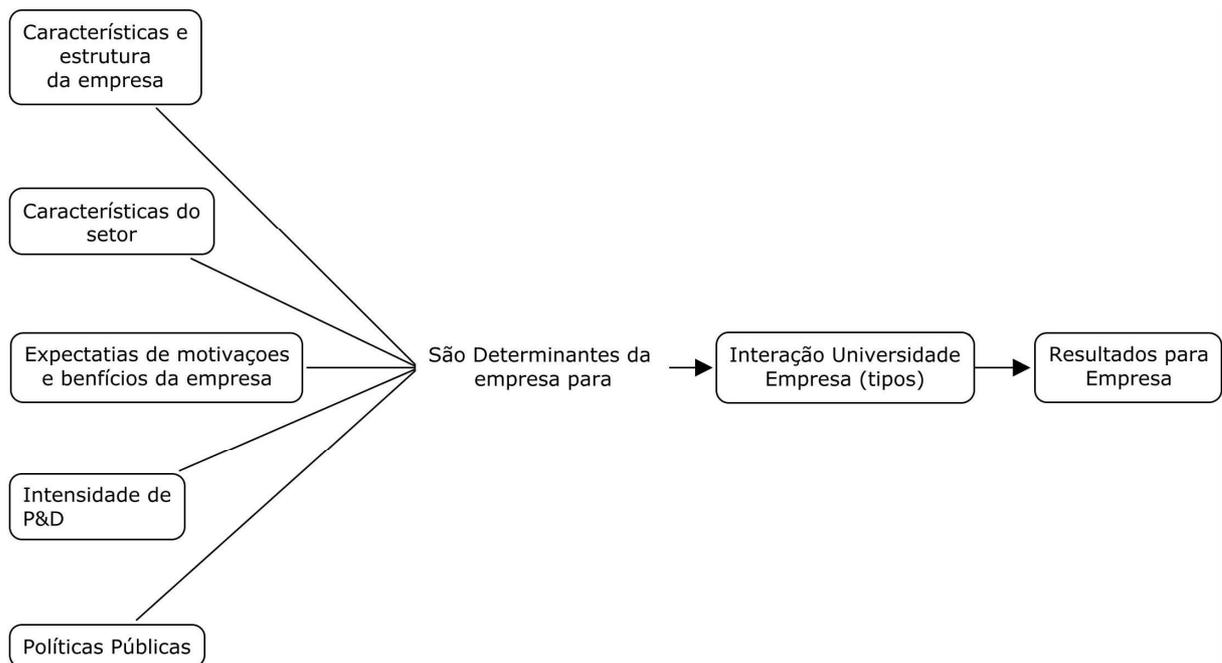


Figura 4 Modelo empírico da tese

Fonte: Elaborado pelo autor

O estudo busca analisar quais fatores e em que medida influenciam nas interações universidade empresa e seus resultados no âmbito Brasil como um todo e comparar estes resultados com os obtidos no Rio Grande do Sul. Em função disso, quanto à sua caracterização, pode ser classificado como um estudo correlacional quantitativo. Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2006, p.104), “[...]os estudos quantitativos correlacionais medem o grau de relação entre duas ou mais variáveis (quantificam as relações), ou seja, medem cada variável presumidamente relacionada e depois também medem e analisam a correlação”.

5.1 Fonte dos dados

Para a elaboração deste trabalho, foi utilizada a base de dados criada pela pesquisa, iniciada em 2006, denominada Interações de Universidades e Institutos de Pesquisa com Empresas no Brasil⁴.

A coleta de dados foi realizada com dois grupos distintos. O primeiro formado por pelos grupos de pesquisa das universidades que declararam ao Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2004) ter algum tipo de relacionamento com o setor produtivo, e o segundo composto pelas empresas que mantiveram relação com os grupos de pesquisa. A todos os grupos e a todas as empresas foi enviado o questionário para levantamento dos dados.

No Brasil, dos 19.470 grupos de pesquisa detectados pelo censo, 2.151 declararam alguma relação com o setor produtivo e a estes o questionário foi enviado. O responsável pelo grupo de pesquisa respondeu o questionário de forma eletrônica por meio de uma página específica para esse fim disponível na Internet. Obteve-se a resposta de 1.005 grupos de pesquisa, o que representa uma taxa de resposta ao questionário de 46,7%. Dos 19.470 grupos registrados no Brasil, 2.072 estão localizados no Rio Grande do Sul, destes, apenas 265 declararam alguma interação com empresas, sendo que 106 responderam a pesquisa, resultando em um índice de respostas de 42,57%. As respostas foram organizadas e tabuladas, encontrando-se disponíveis no Banco de dados “BR Survey Final 2008.mdb” e “BR Survey Final 2008.xls”.

Para obter informação sobre as empresas, foram enviados questionários a todas as empresas do setor produtivo que mantiveram alguma relação com os grupos de pesquisa da primeira fase. No Brasil, o total de empresas consultadas foi de 1.688 empresas, das quais 325 responderam a pesquisa, representando 19,3% da população. No Rio Grande do Sul, foram enviados questionários as 209 empresas com interação com os grupos de pesquisa, dos quais 61 responderam, representando uma taxa de resposta de 29,19%. Para cada empresa da base de dados foi efetuada uma ligação telefônica com objetivo de identificar o responsável pela área de P&D e a esse foi enviado um e-mail solicitando a participação da pesquisa. O acesso ao questionário foi realizado por meio de um *link* informado no e-mail, este levando à página específica da pesquisa com empresa disponível na Internet. As respostas foram organizadas e

⁴ Pesquisa elaborada por um grupo de pesquisadores de várias universidades brasileiras, coordenada pelo Professores Wilson Suzigan (DPCT - Unicamp) e Eduardo Albuquerque (Cedeplar - UFMG), que contou com financiamentos do edital universal CNPq processo 478994/2006-0, IDRC, Fapesp e Fapemig.

tabuladas, colocadas à disposição no Banco de dados “BR Survey Final Empresas.mdb” e “BR Survey Final Empresas.xls”.

Para o desenvolvimento desta tese, foram analisados apenas os dados presentes na base relativa às empresas do arquivo “BR Survey Final Empresas.xls”.

5.2 Caracterização das empresas da amostra

A base de dados apresenta os resultados de 325 empresas que têm relação com universidades ou institutos de pesquisa, instaladas no Brasil, que responderam ao questionário enviado.

As regiões Sudeste e Sul do Brasil concentram o maior número de empresas pesquisadas, onde se localizam 79,7% das empresas. Como pode ser observado na Tabela 10, 77 empresas pesquisadas estão localizadas no estado de Minas Gerais, 60 no Rio Grande do Sul, 60 em São Paulo, 29 em Santa Catarina, 18 no Paraná e 15 no Rio de Janeiro, ficando os restantes 18,3% distribuídos nos demais estados brasileiros.

Tabela 10 Localização das empresas pesquisadas

Estado	Frequência	%	% acumulado
MG	77	23,7	23,7
RS	60	18,5	42,2
SP	60	18,5	60,6
SC	29	8,9	69,5
PR	18	5,5	75,1
RJ	15	4,6	79,7
BA	7	2,2	81,8
PA	7	2,2	84,0
AM	6	1,8	85,8
DF	6	1,8	87,7
PE	6	1,8	89,5
SE	6	1,8	91,4
MT	5	1,5	92,9
AP	3	,9	93,8
GO	3	,9	94,8
MA	3	,9	95,7
ES	2	,6	96,3
MS	2	,6	96,9
PB	2	,6	97,5
PI	2	,6	98,2
RO	2	,6	98,8
AL	1	,3	99,1
CE	1	,3	99,4
RN	1	,3	99,7
RR	1	,3	100,0
Total	325	100,0	

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

O tamanho das empresas pode ser uma representação do nível de recursos disponíveis, afetando a decisão da empresa em relação à cooperação em P&D com atores externos. Para este trabalho, a classificação foi realizada de acordo com o critério para empresas industriais do SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas. Observa-se, na Tabela 11, que há uma distribuição equilibrada entre grandes, médias e pequenas e micro empresas. Porém, essa distribuição não representa a mesma proporção da população. No Rio Grande do Sul, percentualmente, o número de empresas de grande porte pesquisadas é menor do que no total do Brasil, assim como o número de microempresas, havendo uma concentração maior nas empresas de médio e pequeno porte, como pode ser verificado na Tabela 11.

Tabela 11 Classificação das empresas pesquisadas por tamanho.

Tamanho da empresa*	Brasil		RS	
	Frequência	%	Frequência	%
Grande empresa (500 empregados ou mais)	111	34,2	17	28,3
Média empresa (entre 100 e 499 empregados)	102	31,4	23	38,3
Pequena empresa (entre 20 e 99 empregados)	67	20,6	15	25,0
Microempresa (menos que 20 empregados)	42	12,9	5	8,3
Não classificado (não informou)	3	0,9	0	0,0
Total	325	100,0	60	100,0

*Classificação de acordo com critérios do SEBRAE (2010) para empresas industriais.

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

Considerando todas as empresas brasileiras pesquisadas, a origem do seu capital é predominantemente privado nacional, 69,2 %, havendo, no Rio Grande do Sul, uma concentração maior, 85,0%. No RS há uma menor frequência de empresas de capital privado estrangeiro, público e misto privado nacional-estrangeiro, como pode ser observado na Tabela 12.

Tabela 12 Origem do capital da empresa

Origem do Capital da Empresa	Brasil		RS	
	Frequência	%	Frequência	%
Privado Nacional	225	69,2	51	85,0
Privado Estrangeiro	39	12,0	2	3,3
Misto Público-Privado Nacional	21	6,5	4	6,7
Público	19	5,8	1	1,7
Misto Privado Nacional-Estrangeiro	13	4,0	2	3,3
Misto Privado Estrangeiro-Público	4	1,2	0	0,0
Não classificado (não informou)	4	1,2	0	0,0
Total	325	100,0	60	100,0

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

As empresas da base de dados foram classificadas de acordo com ramo de atividade, apresentados na Tabela 13. Constata-se que ela é composta majoritariamente por empresas da indústria de transformação (62,8%), dividindo-se de maneira equilibrada entre as quatro categorias de intensidade tecnológica em que a OCDE (2003) segmenta a atividade industrial.

Ainda na atividade industrial, estão as indústrias extrativas (3,4%), a agropecuária e silvicultura (5,5%) e os serviços de utilidade pública (8,6%), não classificadas pela OCDE. Assim, 80,3% das empresas da base de dados pertencem a setores industriais. Responderam a pesquisa também empresas dos setores de agropecuária e silvicultura (5,5%), engenharia e P&D (6,8%), informação e comunicação (6,5%) e outros serviços (6,5%). Essa classificação foi sugerida pelo grupo de pesquisa que elaborou a base de dados, levando em conta a classificação de categorias de intensidade tecnológica da OCDE e a denominação da seção do CNAE 2.0.

As empresas do Rio Grande do Sul, presentes na base de dados, apresentam um perfil distinto com relação aos agrupamentos setoriais e de intensidade tecnológica, quando comparado com o conjunto de todas as empresas. Enquanto a indústria de transformação representa 62,8% dos respondentes em todo Brasil, no RS esse setor representa 86,7% da base de dados. Chama a atenção o número percentual de empresas na base de dados do RS pertencente às indústrias de alta tecnologia (20%), média-alta tecnologia (31,7%) e média-baixa tecnologia (18,3%), expressivamente maiores do que no total do país.

Tabela 13 Distribuição das empresas por agrupamentos setoriais e de intensidade tecnológica

Categoria de Intensidade Tecnológica	Brasil			RS		
	Freq.	%	% acum	Freq.	%	% acum
Agropecuária e Silvicultura	18	5,5	5,5	1	1,7	1,7
Indústrias Extrativas	11	3,4	8,9	1	1,7	3,4
Indústrias de Baixa Tecnologia	51	15,7	24,6	9	15	18,4
Indústrias de Média-Baixa Tecnologia	51	15,7	40,3	11	18,3	36,7
Indústrias de Média-Alta Tecnologia	54	16,6	56,9	19	31,7	68,4
Indústrias de Alta Tecnologia	48	14,8	71,7	12	20,0	88,4
Serviços de Utilidade Pública	28	8,6	80,3	4	6,7	95,1
Outros Serviços	21	6,5	86,8	0	0,0	95,1
Informação e Comunicação	21	6,5	93,2	2	3,3	98,4
Engenharia e P&D	22	6,8	100,0	1	1,7	100
Total	325	100,0		60	100,0	

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

Para obter alguma informação sobre a estrutura relativa à pesquisa e ao desenvolvimento das empresas, o número médio de empregados envolvidos nas atividades de P&D foi levantado. Nas empresas brasileiras da base de dados, esse número é de 28,5 empregados, ao passo que, no Rio Grande do Sul, o número médio é de 15,0. Além desses dados, a Tabela 14 também apresenta o número mínimo e máximo de empregados envolvido nas atividades de P&D no Brasil e no RS, bem como o desvio padrão.

Tabela 14 Número de empregados da empresa envolvidos em atividades de P&D

Local	Empresas	Mínimo	Máximo	Média por empresa	Desvio Padrão
Brasil	325	0	600	28,50	70,694
RS	60	0	180	15,00	27,609

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

Além do número de empregados envolvidos em P&D, o valor gasto na atividade de pesquisa e desenvolvimento também é importante. O percentual médio da receita das empresas investido em P&D, declarado pelos pesquisados, no Brasil é de 7,29% enquanto que no RS é de 5,61 % (Tabela 15). Importa observar que há inconsistências nas respostas das empresas, tais como empresas que conhecidamente investem em P&D declararam que nada investiram, outras declararam que tem atividades de P&D contínuas, possuem departamento de P&D e tem empregados envolvidos na atividade de P&D. Porém, declararam que não têm gastos com P&D. Além disso, na base de dados, não é possível identificar se o respondente não informou o gasto em P&D ou se realmente declarou que não tem gastos com essas atividades. Para minimizar o impacto desses problemas nos dados, foi considerada como não resposta a empresa que respondeu zero no percentual de gastos quando ela possui empregados em P&D, declara que atividades de P&D são contínuas ou se tem departamento de P&D.

Tabela 15 Percentual da receita investida em P&D declarada pelos pesquisados

	Brasil	RS
Média	7,29	5,61
Desvio Padrão	15,26	10,29
Mínimo	0	0
Máximo	100	50

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

Na Tabela 16, observa-se que 295 empresas brasileiras declararam que suas atividades de P&D são contínuas, 84,4% das respostas válidas, enquanto no Rio Grande do Sul 43 empresas, ou seja, 82,7% das respostas válidas, não representando diferença significativa com a média brasileira.

Tabela 16 Atividades de P&D contínuas ou ocasionais

	Brasil			RS		
	Frequência	%	% válido	Frequência	%	% válido
Contínuas	249	76,6	84,4	43	71,7	82,7
Ocasionais	46	14,2	15,6	9	15,0	17,3
Total	295	90,8	100,0	52	86,7	100,0
Missing	30	9,2		8	13,3	
Total	325	100,0		60	100,0	

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

Das empresas brasileiras pesquisadas, 67,1% declararam possuir departamento de P&D, enquanto que no Rio Grande do Sul apenas 60% das empresas possui departamento de P&D (Tabela 17).

Tabela 17 Empresa possui departamento de P&D

	Brasil		RS	
	Frequencia	%	Frequencia	%
Sim	218	67,1	36	60,0
Não	107	32,9	24	40,0
Total	325	100,0	60	100,0

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

As empresas assinalaram a importância das fontes de informação de universidades, em uma escala de 1 a 4, sendo 1 sem importância, 2 pouco importante, 3 moderadamente importante e 4 muito importante. A Tabela 18 apresenta a média e o desvio-padrão para cada uma das fontes de informação, por ordem de importância de acordo com a média brasileira. Observa-se que pesquisa realizada em conjunto com a universidade é a fonte mais importante para as empresas brasileiras, com média de 2,94 pontos dos 4 possíveis. Já no Rio Grande do Sul, a mais importante é troca informal de informações com 2,82 pontos, que se encontra classificado em quarto lugar, considerando as médias das notas atribuídas pelo conjunto total dos pesquisados.

Tabela 18 Fontes de informação de universidades

	Brasil		RS	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Pesquisa realizada em conjunto com a universidade	2,94	1,156	2,70	1,109
Publicações e relatórios	2,90	1,051	2,68	0,965
Pessoal contratado com graduação ou pós-graduação	2,73	1,144	2,75	1,083
Conferências públicas e encontros	2,67	1,012	2,68	0,892
Troca informal de informações	2,67	1,051	2,82	0,965
Pesquisa encomendada à universidade	2,52	1,185	2,47	1,112
Consultoria com pesquisadores individuais	2,45	1,139	2,37	1,057
Participação em redes que envolvam universidades	2,36	1,174	2,17	1,137
Patentes	2,10	1,140	2,00	1,058
Parques científicos e/ou tecnológicos	2,03	1,149	2,03	1,119
Tecnologia licenciada	2,02	1,045	2,03	1,041
Intercâmbio temporário de pessoal	1,95	1,075	1,73	1,006
Incubadoras	1,71	0,999	1,55	0,928
Empresa pertencente a uma universidade	1,52	0,901	1,50	0,854
Empresa é <i>spin-off</i> da universidade	1,48	0,880	1,48	0,854

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

Com relação a informação fornecida pelos institutos de pesquisa, a base de dados indica que há uma diferença no grau de importância entre as empresas do Rio Grande do Sul e a média brasileira (Tabela 19). Enquanto que, para as empresas brasileiras, a mais importante

fonte é a publicação de relatórios, para as empresas do RS é a troca de informal de informações. Comparando-se a Tabela 18 com a Tabela 19, observa-se que, de forma geral, a ordem de importância das fontes de informação de universidades e institutos de pesquisa é muito semelhante, especialmente as 7 últimas fontes que apresentam a mesma ordem de importância.

Tabela 19 Fontes de informação de institutos de pesquisa

	Brasil		RS	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Publicações e relatórios	2,63	1,085	2,57	1,031
Pesquisa realizada em conjunto com centros de pesquisa	2,59	1,228	2,38	1,121
Conferências públicas e encontros	2,47	1,070	2,43	1,015
Troca informal de informações	2,47	1,118	2,63	1,008
Pesquisa encomendada aos centros e laboratórios de pesquisa	2,39	1,234	2,35	1,162
Pessoal contratado com graduação ou pós-graduação	2,30	1,176	2,28	1,121
Participação em redes que envolvam institutos, centros e laboratórios de pesquisa	2,26	1,210	2,08	1,094
Consultoria com pesquisadores individuais	2,23	1,170	1,98	1,049
Patentes	2,09	1,203	2,00	1,105
Parques científicos e/ou tecnológicos	1,95	1,146	1,97	1,104
Tecnologia licenciada	1,94	1,057	1,92	1,013
Intercâmbio temporário de pessoal	1,85	1,055	1,65	0,954
Incubadoras	1,61	0,938	1,52	0,911
Empresa pertencente a um instituto ou centro de pesquisa	1,58	0,973	1,55	0,910
Empresa é <i>spin-off</i> de um instituto ou centro de pesquisa	1,45	0,865	1,42	0,809

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

As empresas indicaram qual a importância da contribuição das universidades ou institutos de pesquisa, por área de conhecimento, para as atividades de pesquisa da empresa, atribuindo uma nota de 1 a 4 a cada área de conhecimento. A Tabela 20 apresenta os resultados, onde se observa que, para as empresas brasileiras, as áreas de maior importância são ciências da computação seguida da engenharia de materiais e metalurgia, engenharia mecânica, medicina veterinária, engenharia elétrica e agronomia, ao passo que, para as empresas do RS, as mais importantes são engenharia mecânica, seguida por engenharia de materiais e metalúrgica, medicina veterinária, engenharia elétrica, agronomia e ciência da computação. Uma particularidade observada refere-se às ciências da computação, área que está em primeiro lugar, por ordem de importância, considerando todas as empresas brasileiras que responderam o questionário, mas que, no Rio Grande do Sul, está em sexto lugar.

É importante ressaltar que o questionário eletrônico aplicado às empresas apresentava como *default* importância 1 (sem importância) para cada uma das áreas. Assim as médias de importância são relativamente baixas e possivelmente foram influenciadas pela área ou setor a que a empresa pertence.

Tabela 20 Contribuição das universidades ou institutos de pesquisa, por área do conhecimento, para as atividades de pesquisa da empresa

Área de conhecimento	Brasil		RS	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Ciências da computação	1,74	1,134	1,60	1,092
Engenharia de materiais e metalúrgica	1,74	1,155	1,83	1,224
Engenharia mecânica	1,72	1,121	1,90	1,272
Medicina veterinária	1,70	1,123	1,70	1,154
Engenharia elétrica	1,66	1,103	1,63	1,057
Agronomia	1,66	1,149	1,62	1,151
Engenharia de minas	1,65	1,127	1,58	1,062
Ciências biológicas	1,54	1,020	1,42	0,926
Química	1,48	1,079	1,58	1,169
Engenharia civil	1,44	0,909	1,25	0,680
Ciência e tecnologia de alimentos	1,36	0,876	1,35	0,820
Engenharia química	1,34	0,806	1,25	0,654
Medicina	1,28	0,796	1,13	0,566
Desenho industrial	1,26	0,633	1,30	0,696
Física	1,25	0,708	1,17	0,557
Geociências	1,18	0,573	1,13	0,503
Matemática	1,15	0,545	1,08	0,279

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

As razões que levam à colaboração da empresa com a universidade ou institutos de pesquisa podem ser diversas. Na Tabela 21, estão listadas as mais importantes, levantadas no referencial teórico, a com a apresentação da média e desvio-padrão para as respostas das empresas brasileiras e para as empresas do RS. Observa-se que a razão mais importante, considerando todas as empresas brasileiras, é a realização de testes necessários para produtos e processos da empresa, com média 2,71 pontos dos 4 possíveis, seguida da utilização de recursos disponíveis nas universidades e laboratórios de pesquisa, com 2,68 pontos, busca de conselhos de cunho tecnológico ou consultoria para solução de problemas relacionados à produção (2,65) e, em quarta posição, a contratação de pesquisas que a empresa não pode realizar (2,64). Para as empresas do RS, a ordem da razão mais importante é ligeiramente distinta, sendo a primeira e segunda posição as mesmas, a terceira é a contratação de pesquisas que a empresa não pode realizar, a quarta buscar conselhos de cunho tecnológico ou consultoria com pesquisadores e/ou professores para solução de problemas relacionados à produção, porém as médias não apresentam grandes variações.

Tabela 21 Razões da colaboração da empresa com universidades e/ou institutos de pesquisa

	Brasil		RS	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Realizar testes necessários para produtos e processos da empresa	2,71	1,238	2,75	1,216
Utilizar recursos disponíveis nas universidades e laboratórios de pesquisa	2,68	1,150	2,68	1,186
Buscar conselhos de cunho tecnológico ou consultoria com pesquisadores e/ou professores para solução de problemas relacionados à produção.	2,65	1,184	2,53	1,186
Contratar pesquisas que a empresa não pode realizar	2,64	1,301	2,63	1,353
Transferência de tecnologia da universidade	2,62	1,200	2,43	1,155
Contratar pesquisas complementares, necessárias para as atividades inovativas da empresa, em universidades e institutos, centros ou laboratórios de pesquisa	2,61	1,254	2,50	1,269
Aumentar a habilidade da empresa para encontrar e absorver informações tecnológicas	2,56	1,173	2,33	1,217
Conseguir informações sobre engenheiros ou cientistas e/ou tendências de P&D nas áreas científicas	2,35	1,142	2,27	1,205
Fazer, o mais cedo possível, contatos com estudantes universitários de excelência para futuro recrutamento	2,15	1,133	2,02	1,112
Receber ajuda no controle de qualidade	1,87	1,068	1,80	1,038

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

A iniciativa de estabelecer os relacionamentos entre a empresa e o grupo de pesquisa majoritariamente partiu das empresas. Como se observa na Tabela 22, 52% das empresas brasileiras e 53,3% das do RS tomaram a iniciativa da interação. Iniciativas em conjunto estão em segundo lugar na frequência de ocorrência, seguidas de iniciativas pelo grupo de pesquisa. Observa-se que os mecanismos institucionais das universidades ou institutos de pesquisas são indicados pelas empresas brasileiras como pouco atuantes nesse processo, chamando atenção o fato de que, no RS, apenas uma empresa indicou que estes foram responsáveis pela iniciativa.

Tabela 22 Quem teve iniciativa para estabelecer os relacionamentos entre a empresa e o grupo

	Brasil	% válido	RS	% válido
A empresa	169	52,0	32	53,3
As iniciativas foram compartilhadas pelo grupo e pela empresa	71	21,8	7	11,7
O grupo de pesquisa	120	36,9	18	30,0
Mecanismos institucionais da universidade/ instituto de pesquisa para transferência de tecnologia	36	11,1	1	1,7

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

De forma geral, as empresas brasileiras pesquisadas entendem que a colaboração com universidades e institutos de pesquisa tem atingido sucesso, 52,6% dos que responderam indicaram que a colaboração tem sido um sucesso, 28,6% acreditam que os objetivos serão alcançados, enquanto 8,3% dos que responderam afirmam que a colaboração não tem sido um sucesso e 2,2% informaram que, apesar da colaboração ainda não ter sido encerrada,

acreditam que não alcançarão seus objetivos. Já as empresas do RS são mais pessimistas: a Tabela 23 indica que 47,1% das empresas que responderam obtiveram sucesso na relação, 35,3% acreditam que os objetivos serão alcançados, 11,8 % não atingiram os objetivos e 5,9% acreditam que os objetivos não serão alcançados.

Tabela 23 Interação universidade – empresa e o sucesso em atingir os objetivos da empresa

	BRASIL			RS		
	Freq.	%	% válido	Freq.	%	% válido
Sim, até agora a colaboração tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa	171	52,6	57,4	24	40,0	47,1
Colaboração ainda está em andamento, mas acredito que os objetivos serão atingidos em tempo hábil	93	28,6	31,2	18	30,0	35,3
Não, a colaboração não tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa	27	8,3	9,1	6	10,0	11,8
Colaboração ainda não se completou, mas acredito que os objetivos não serão atingidos	7	2,2	2,3	3	5,0	5,9
Não respondeu	27	8,3		9	15,0	
Total	325	100,0	100,0	60	100,0	100,0

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

As empresas pesquisadas apresentam relações duradouras, pois, conforme se observa na Tabela 24, apenas 23,4% das empresas brasileiras têm cooperação com universidades ou institutos de pesquisa há menos de 5 anos, ao passo que, no RS, esse percentual passa para 32%. Também se observa que 34,9% das empresas brasileiras respondentes têm relações com universidades ou institutos de pesquisa há mais de 10 anos, já no RS o número de empresas é menor, representando 26% das empresas respondentes.

Tabela 24 Tempo de existência da cooperação universidade-empresa

	Brasil				RS			
	Freq.	%	% válido	% acumulado	Freq.	%	% válido	% acumulado
Há menos de um ano	7	2,2	2,4	2,4	1	1,7	2,0	2,0
Entre um e dois anos	19	5,8	6,4	8,8	3	5,0	6,0	8,0
Entre dois e cinco anos	69	21,2	23,4	32,2	12	20,0	24,0	32,0
Entre cinco e dez anos	97	29,8	32,9	65,1	21	35,0	42,0	74,0
Há mais de dez anos	103	31,7	34,9	100,0	13	21,7	26,0	100,0
Total	295	90,8	100,0		50	83,3	100,0	
Não respondeu	30	9,2			10	16,7		
Total	325	100,0			60	100,0		

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

Com relação ao financiamento dos projetos em colaboração com universidades ou institutos de pesquisa, verifica-se, na Tabela 25, que o maior financiador é a empresa. No Brasil, 63,7% dos recursos investidos nos projetos em colaboração com universidades ou

institutos de pesquisa são oriundos das empresas, já no RS, esse percentual passa para 70,2%. Recursos públicos representam 18,1% do financiamento dos projetos das empresas brasileiras e, 17,5% para empresas do RS. Recursos de terceiros são quase inexistentes: 1,3% para projetos das empresas brasileiras e 0,3% dos recursos aplicados nos projetos por empresas do RS.

Tabela 25 Financiamento dos projetos em colaboração com as universidades e/ou institutos de pesquisas

	Brasil		RS	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Recursos próprios da empresa	63,7	41,309	70,2	38,584
Recursos públicos (FINEP, CNPq, FAPs, BNDES, etc)	18,1	30,018	17,5	29,570
Recursos de terceiros (capital de risco, bancos privados...)	1,3	7,296	0,3	1,810

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

Para perceber o desempenho tecnológico, as empresas foram questionadas quanto à introdução de produtos e processos novos ou aperfeiçoados nos últimos três anos. A Tabela 26 apresenta o desempenho relativo a produtos, em que se observa que 10,5% das empresas não realizaram nenhum aperfeiçoamento ou desenvolvimento de produto novo, 63,1% realizaram aperfeiçoamento de produto existente, 47,7% introduziram produto novo para a empresa, 41,2% produto novo para o país e 19,1% produto novo para o mundo. No Rio Grande do Sul, o desempenho é similar: 6,7% das empresas não desenvolveram nenhum produto novo, 71,7% realizaram aperfeiçoamento de um produto existente, 56,7% introduziram produto novo para a empresa, 40% produto novo para o país e 21,7% produto novo para o mundo. Quando das respostas pelas empresas ao questionário, essa questão permitia que fosse assinalada mais de uma alternativa, caso a empresa tivesse introduzido mais de um tipo de inovação nos últimos três anos.

Tabela 26 Introdução de produtos novos ou aperfeiçoados nos últimos três anos

Tipo	Brasil		RS	
	Frequência	%	Frequência	%
Nenhum produto novo	34	10,5	4	6,7
Aperfeiçoamento de um produto já existente	205	63,1	43	71,7
Produto novo para a empresa, mas não para o país	155	47,7	34	56,7
Produto novo para o país, mas não para o mundo	134	41,2	24	40,0
Produto novo para o mundo	62	19,1	13	21,7

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

Com relação à inovação em processos, a Tabela 27 indica que, no Brasil, 8,6% das empresas não realizou nenhum desenvolvimento de processo novo, 68,6% aperfeiçoou processo existente, 43,1% desenvolveu processo novo para empresa, 24,3% processo novo para o país e 11,1% processo novo para o mundo. No Rio Grande do Sul os respondentes

apontaram que 5% não desenvolveu nenhum processo novo, 65% aperfeiçoou processo existente, 55% desenvolveu processo novo para a empresa, 16,7% processo novo para o país e 11,7% processo novo para o mundo.

Tabela 27 Introdução de processos novos ou aperfeiçoados nos últimos três anos

Tipo	Brasil		RS	
	Frequência	%	Frequência	%
Nenhum processo novo	28	8,6	3	5,0
Aperfeiçoamento de um processo já existente	223	68,6	39	65,0
Processo novo para a empresa, mas não para o país	140	43,1	33	55,0
Processo novo para o país, mas não para o mundo	79	24,3	10	16,7
Processo novo para o mundo	36	11,1	7	11,7

Elaborado pelo autor.

Fonte: Base de dados da Pesquisa Nacional Interação Universidade-Empresa

É importante ressaltar que a literatura revisada sugere que a inovação em países em desenvolvimento deva ocorrer de forma mais intensa em processos do que em produtos. Porém, a partir dos dados apresentados na Tabela 26 e na Tabela 27, observa-se que, tanto para o Brasil quanto para o RS, as empresas indicaram que percentualmente a introdução de produtos novos para empresa, para o país e para o mundo é maior do que a introdução de processos novos para empresa, para o país e para o mundo.

5.3 Variáveis

Das 222 variáveis presentes na base de dados, geradas a partir do questionário aplicado às empresas, foram selecionadas e analisadas aquelas que podem auxiliar no teste das hipóteses deste trabalho, a partir do conceito teórico proposto nas seções anteriores. A descrição e o emprego das variáveis dependentes, independentes e de controle são apresentados a seguir.

5.3.1 Variáveis dependentes

A fim de detectar o resultado obtido por empresas que tiveram interação entre universidade e empresa, quatro variáveis foram identificadas, advindas da questão número 1 do instrumento de pesquisa que originou a base de dados. As empresas foram questionadas com relação à introdução de produtos e processos novos ou aperfeiçoados nos últimos três anos. Com relação a produtos, as empresas responderam se: a) não introduziram produto novo; b) houve aperfeiçoamento de produto existente; c) introduziram produto novo para empresa, mas não para o país; d) introduziram produto novo para o país, mas não para o

mundo; e e) introduziram produto novo para o mundo. As questões também foram realizadas em relação aos processos.

Como o questionário permitia que o respondente assinalasse uma ou mais opções, caso tenha introduzido no período mais de uma inovação, para este trabalho utilizou-se somente a resposta com maior grau de inovação em relação ao mercado. Esta forma de análise permite que cada empresa seja associada apenas ao maior grau de inovação, uma vez que o objetivo deste trabalho é encontrar possível relação das variáveis independentes com os resultados obtidos pelas empresas com relação a inovação.

A seguir são apresentadas as quatro variáveis dependentes.

5.3.1.1 Inovação em produto para o mercado nacional (INPRODPAIS)

Essa variável indica se a empresa introduziu um novo produto para o mercado nacional nos últimos 3 anos. É uma variável binária, na qual 1 indica que houve introdução de produto novo no mercado nacional e 0 indica que não houve.

5.3.1.2 Inovação em processos para o mercado nacional (INPROCPAIS)

A variável indica se a empresa introduziu um processo novo para o mercado nacional nos últimos 3 anos. É uma variável binária, em que 1 indica que houve introdução de processo novo para o mercado nacional e 0 indica que não houve.

5.3.1.3 Inovação em produtos para o mercado internacional (INPRODMUN)

Essa variável indica se a empresa introduziu um novo produto no mercado internacional nos últimos 3 anos. É uma variável binária, na qual 1 indica que houve introdução de produto novo no mercado internacional e 0 indica que não houve.

5.3.1.4 Inovação em processos para o mercado internacional (INPROCMUN)

Essa variável indica se a empresa introduziu um processo novo no mercado internacional nos últimos 3 anos. É uma variável binária, em que 1 indica que houve introdução de processo novo para o mundo e 0 indica que não houve.

O Quadro 1 apresenta o resumo das variáveis dependentes.

Código	Variável	Descrição
INPRODPAIS	Inovação em produtos para o mercado nacional	Variável binária indicando produto novo para o país nos últimos 3 anos,
INPROCPAIS	Inovação em processos para o mercado nacional	Variável binária indicando processo novo para o país nos últimos 3 anos,
INPRODMUN	Inovação em produtos para o mercado internacional	Variável binária indicando produto novo para o mundo nos últimos 3 anos,
INPROCMUN	Inovação em processos para o mercado internacional	Variável binária indicando processo novo para o mundo nos últimos 3 anos.

Quadro 1 Características das variáveis dependentes

Elaborado pelo autor.

5.3.2 Variáveis independentes

As variáveis explanatórias, utilizadas na análise, foram definidas com base nos tipos de interação universidade-empresa e nas razões que levam a esta interação, descritos no referencial teórico. Com a primeira, visa-se compreender se há alguma relação com os tipos de interação e os resultados obtidos pela empresa e com a segunda compreender se a razão pela qual a interação ocorre interfere no tipo de resultado obtido. Essas duas dimensões têm importante influência externa, especificamente da universidade ou instituto de pesquisa que faz parte da interação, porém dimensões internas da empresa também serão empregadas na análise.

5.3.2.1 Tipos de interação

A questão 11 do questionário aplicado às empresas, composta por uma lista de 15 fontes distintas de informação da universidade para empresa, solicitou que fosse indicada a importância dessas fontes, em uma escala de 1 a 4. Essas fontes de informação podem ser entendidas como canais de interação.

Visando reduzir o número de variáveis, foi feita uma análise fatorial exploratória, utilizando-se do método de análise de componentes principais (ACP).

Inicialmente, a utilizando-se o critério do autovalor e do *Scree Plot*, a análise fatorial indicou a presença de dois fatores. Porém, pelo fato de patentes como fonte de informação da universidade para empresa apresentou um equilíbrio de cargas entre os dois fatores e por sua relevância ressaltada pela teoria, ficou essa variável definida como um terceiro fator.

Os três fatores relativos aos tipos de interação das empresas com universidades, apresentados no Quadro 2, foram definidos como: a) interação com uso de informação técnica; b) interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa; c) interação com uso de informações sobre patentes.

Nome do fator	Variáveis que compõem o fator	Componente	
		1	2
Interação com uso de informação técnica (FAC1_1).	Publicações e relatórios	0,743	
	Conferências públicas e encontros	0,740	
	Pesquisa realizada em conjunto com a universidade	0,724	
	Troca informal de informações	0,694	
	Pessoal contratado com graduação ou pós-graduação	0,658	
	Pesquisa encomendada à universidade	0,632	
	Participação em redes que envolvam universidades	0,620	0,486
	Consultoria com pesquisadores individuais	0,576	
Interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa (FAC2_1).	Empresa pertencente a uma universidade		0,818
	Incubadoras		0,797
	Empresa é <i>spin-off</i> da universidade		0,788
	Parques científicos e/ou tecnológicos		0,784
	Intercâmbio temporário de pessoal	0,442	0,628
	Tecnologia licenciada	0,432	0,566
Interação com uso de informação sobre patentes (FAC3_1).	Importância das patentes como fonte de informação na interação com universidade.		

Método de extração: Análise de componentes principais.

Método de rotação: Varimax com normalização Kaiser .

Quadro 2 Resultado da análise fatorial dos tipos de interação UE.

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Fernandes et al. (2010) analisaram o fluxo do conhecimento entre as universidades e institutos de pesquisa e as empresas brasileiras, utilizando a mesma base de dados que o presente trabalho utiliza, com objetivo de identificar se a utilização de determinados canais de interação tem relação com os diferentes benefícios esperados pelas partes envolvidas. Para tanto, os autores agruparam os canais de informação *ad hoc* em quatro tipos, a saber: bi-direcional, comercial, serviços e tradicional, concluindo que canal bi-direcional é mais relevante para aquele estudo. Esta classificação foi proposta por Arza e Vazquez (2010) e utilizada por Fernandes et al. (2010) para que os trabalhos possam ser comparados. Entende-se que a classificação utilizada no presente trabalho, obtida pela análise fatorial, possa trazer melhores resultados na análise.

5.3.2.2 Razões para interação

A base de dados apresenta uma lista de 10 razões para colaboração da empresa com universidade e/ou instituto de pesquisa em que a empresa atribuiu o grau de importância em uma escala de 1 a 4. Para reduzir o número de variáveis, foi feita uma análise fatorial, em que as dez variáveis foram reduzidas a dois fatores, a saber: a) razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa; b) razão de busca de recursos externos à empresa, cujos componentes são apresentados no Quadro 3.

Nome do fator	Variáveis que compõem o fator	Componente	
		1	2
Razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa (FAC1_2).	Aumentar a habilidade da empresa para encontrar e absorver informações tecnológicas	0,775	
	Conseguir informações sobre engenheiros ou cientistas e/ou tendências de P&D nas áreas científicas	0,767	
	Fazer, o mais cedo possível, contatos com estudantes universitários de excelência para futuro recrutamento	0,752	
	Transferência de tecnologia da universidade	0,707	
	Buscar conselhos de cunho tecnológico ou consultoria com pesquisadores e/ou professores para solução de problemas relacionados à produção.	0,664	
Razão de busca de recursos externos à empresa (FAC2_2)	Realizar testes necessários para produtos e processos da empresa		0,826
	Contratar pesquisas que a empresa não pode realizar		0,793
	Utilizar recursos disponíveis nas universidades e laboratórios de pesquisa		0,766
	Receber ajuda no controle de qualidade		0,599
	Contratar pesquisas complementares, necessárias para as atividades inovativas da empresa, em universidades e institutos, centros ou laboratórios de pesquisa	0,400	0,586

Método de extração: Análise de componentes principais.

Método de rotação: Varimax com normalização Kaiser.

Quadro 3 Resultado da análise fatorial das razões para interação universidade-empresa.

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O Quadro 4 apresenta o resumo das variáveis independentes obtidas das análises fatoriais para tipos de interação e razões para interação, que serão utilizadas nas regressões logísticas e demais análises.

Código	Variável	Descrição
FAC1_1	Interação com uso de informação técnica	Fator oriundo da análise fatorial que representa o grau de importância das interações com informações técnicas.
FAC2_1	Interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa	Fator oriundo da análise fatorial que representa o grau de importância das interações com uso de recursos da universidade ou IP.
FAC3_1	Interação com uso de informação sobre patentes	Variável que representa o grau de importância da informação sobre patente como tipo de interação.
FAC1_2	Razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa	Fator oriundo da análise fatorial que representa o grau de importância das razões relativas a aumento da capacidade tecnológica interna da empresa
FAC2_2	Razão de busca de recursos externos à empresa	Fator oriundo da análise fatorial que representa o grau de importância das razões relativas a busca de recursos na universidade ou instituto de pesquisa.

Quadro 4 Resumo das variáveis independentes

Fonte: Elaborado pelo autor.

Fernandes et al. (2010) classificaram as razões em duas categorias: a primeira composta por razões com objetivos de obter benefícios relativos à produção; a segunda, por

razões com objetivos de obter benefícios a atividades inovativas. Essa mesma classificação não foi adotada por este trabalho por ter sido feita *ad hoc*, não se utilizando da análise fatorial.

5.3.3 Variáveis de controle

Tamanho da empresa (LOGEMP) é a primeira variável de controle utilizada na análise, medida pelo número de empregados expresso em logaritmo. A utilização do logaritmo deve-se à busca da redução da variabilidade do indicador.

Grupo setorial ou categoria tecnológica da indústria (CITEC), segunda variável de controle, foi elaborada a partir do setor a que a empresa pertence e a classificação de intensidade tecnológica da OCDE. Esta última é utilizada quando a empresa é industrial e se enquadra na classificação da OCDE (2003). Caso contrário, a empresa é classificada a partir da denominação da seção da CNAE 2.0 a que a empresa pertence. Assim, a escala de classificação ficou definida como sendo 1 para agropecuária e silvicultura, 2 serviços de utilidade pública, 3 informação e comunicação, 4 engenharia e P&D, 5 outros serviços, 6 indústria extrativa, 7 indústria de baixa tecnologia, 8 indústria de média-baixa tecnologia, 9 indústria de média-alta tecnologia e 10 indústria de alta tecnologia. A ordem utilizada nessa classificação foi definida para que a indústria de alta tecnologia ficasse ao final da escala para que a variável *dummy* fosse calculada com referência a essa última categoria.

Como explicado na descrição dos dados, a informação da base de dados relativa a gastos com P&D não é confiável. Além disso, não apresenta nenhuma correlação significativa com qualquer outra variável da base. Assim, optou-se por construir uma variável que de alguma forma represente a Intensidade de P&D (INTPD). É a soma do logaritmo do número de empregados envolvidos em P&D com a variável binária obtida da resposta a pergunta 3 do questionário, que inquiria: “as atividades de P&D de sua empresa são contínuas?”, apresentando como respostas 0 se não respondida ou ocasional e 1 se contínua. Soma-se a esse resultado a variável binária da resposta à questão 4 do instrumento de pesquisa que gerou a base de dados “sua empresa possui departamento de P&D?”, sendo considerado 0 se não respondido ou se não há departamento de P&D na empresa e 1 se há.

E, finalmente, tem-se a variável de controle que leva em conta a utilização de políticas públicas para a interação universidade-empresa (RECPUB). Para tanto, utilizou-se como *Proxy* a informação da utilização pela empresa de financiamento público para desenvolver atividades de colaboração com universidades ou institutos de pesquisa. No questionário (questão 20b), a empresa respondeu acerca do percentual do valor financiado de projetos em

colaboração com universidades e institutos de pesquisa com recursos públicos. Porém, dada a grande variabilidade das respostas, optou-se por transformar essa variável em binária, considerando 0 caso não tenha utilizado recursos públicos e 1 caso tenha utilizado algum.

O Quadro 5 apresenta o resumo das variáveis de controle.

Código	Variável	Descrição
RECPUB	Utilização de Recursos públicos na IUE.	Variável binária que indica se a empresa utilizou recursos públicos (1) ou não (0).
INTPD	Intensidade de P&D	Variável métrica que indica se a empresa tem setor de P&D, se atividade de P&D é contínua ou ocasional e log do número de empregados no setor de P&D.
LOGEMP	Tamanho da empresa	Logaritmo do número de empregados da empresa, indicando o tamanho da empresa.
CITEC	Grupo setorial ou Nível tecnológico da indústria a que da empresa pertence	Variável categórica que classifica a empresa por categoria de intensidade tecnológica da OCDE ou setor da CNAE.

Quadro 5 Resumo das variáveis de controle

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4 Método de análise dos dados

A análise dos dados foi realizada em quatro estágios. Inicialmente, tratou-se de uma análise exploratória dos dados para um exame das variáveis a serem utilizadas. Posteriormente, foi realizada análise de correlação das variáveis. A terceira etapa consistiu na aplicação de uma regressão logística para compreender a relação dos tipos de interação universidade-empresa e seus determinantes com os resultados das empresas brasileiras da base de dados, em termos de inovação para o mercado. Finalmente, para identificar se há diferenças significativas no comportamento das empresas localizadas no Rio Grande do Sul em relação ao total das empresas do Brasil, foi realizada uma comparação das médias e variâncias dos resultados dos dois grupos.

5.4.1 Análise exploratória dos dados

Antes da aplicação da técnica estatística multivariada, foi realizada a análise exploratória dos dados, com objetivo de conhecer as propriedades fundamentais dos dados e diminuir o risco de uso indevido de técnicas estatísticas, violação de propriedades estatísticas e interpretação inadequada dos resultados.

Para a descrição dos dados, foi realizada uma análise estatística descritiva, apresentando frequências, médias e desvio-padrão das variáveis. As observações atípicas foram detectadas com a utilização de gráfico de caixas (*boxplot*).

Embora para a utilização da técnica de regressão logística a distribuição normal dos dados das variáveis não seja requerida, a distribuição normal e linearidade dos preditores aumenta o poder de predição conforme Tabachnick e Fidell (2001). Assim, a suposição de normalidade das variáveis foi realizada através de exames visuais, comparando-se os histogramas dos valores de dados observados com uma distribuição aproximadamente normal. Também houve a utilização dos testes estatísticos Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para o mesmo fim.

A análise da multicolinearidade das variáveis foi realizada a partir de valores do fator de inflação de variância –VIF.

5.4.2 Correlação

Com objetivo de medir a associação entre as variáveis que serão utilizadas para analisar as observações registradas na base de dados, foi realizada a análise de correlação de Pearson. O coeficiente de correlação avalia a associação entre duas variáveis, estatisticamente significativo quando em nível menor que 0,05 de acordo com Hair et al (2005a).

5.4.3 Regressão logística

A regressão logística, assim como outras técnicas estatísticas, tem como objetivo explicar ou prever valores de uma variável em função de valores conhecidos de outras variáveis, mas com a particularidade de que a variável dependente é binária ou dicotômica e admite variáveis independentes métricas e não métricas simultaneamente (TABACHNICK e FIDELLO, 2001). Comparada a outras técnicas, a regressão logística acolhe com mais facilidade variáveis categóricas e requer um número menor de suposições iniciais, mostrando-se mais adequada para solução de problemas que envolvem estimação de probabilidades, tendendo a ser mais útil e a apresentar resultados mais confiáveis (CORRAR e DIAS FILHO, 2007).

A estratégia de regressão adotada para testar o efeito das variáveis preditivas nas variáveis dependentes é de abordagem hierárquica. Foram formados blocos de variáveis e cada bloco foi incluído no modelo, passo a passo, comparando a contribuição de cada bloco de variáveis entrantes com o bloco básico. Ou seja, a estratégia adotada é a de testar o efeito incremental das variáveis a cada bloco incrementado no modelo básico.

Três blocos de variáveis foram criados para que possam ser testados os modelos para cada variável independente. O primeiro bloco é composto por variáveis de controle, o segundo por fatores relativos a tipos de interação universidade-empresa, e o terceiro refere-se aos fatores relativos a razões para interação.

Para testar o efeito das variáveis independentes em cada uma das variáveis dependentes, por meio da regressão logística, quatro modelos foram desenvolvidos. O primeiro é denominado como modelo básico, que contém apenas as variáveis de controle. Ao segundo, além das variáveis de controle, são acrescentados os fatores relativos aos tipos de interação. No terceiro modelo, são acrescentadas as variáveis relativas a razões para interação UE, em conjunto os três blocos de variáveis. No quarto modelo, as variáveis relativas aos tipos de interação são retirados, testando apenas as variáveis de controle e as razões para a interação UE. O Quadro 6 apresenta as características dos modelos de regressão.

Blocos	Modelo 1	Modelo2	Modelo 3	Modelo 4
Variáveis de controle	x	x	x	x
Utilização de recursos públicos				
Intensidade de P&D				
Tamanho da empresa				
Grupo setorial ou nível tecnológico				
Tipos de interação		x	x	
Informação sobre patentes				
Informação técnica				
Recursos da Universidade ou IP.				
Razões para interação universidade-empresa			x	x
Aumento da capacidade tecnológica interna				
Recursos externos				

Quadro 6 Características dos modelos de regressão logística aplicados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4.4 Avaliação e interpretação dos preditores na regressão logística

A regressão logística possui semelhanças com a regressão linear múltipla em seus resultados, mas é distinta no método de estimação dos coeficientes. Ao passo que na regressão linear múltipla há a minimização dos desvios quadráticos (mínimos quadrados), na regressão logística se maximiza a verossimilhança de que um evento ocorra (HAIR et al 2005b). Dessa forma, as estratégias de avaliação para o modelo logístico são distintos para os diferentes tipos de regressão. Serão utilizados o *Log Likelihood Value*, o R-Quadrado do modelo logístico, o Teste Hosmer e Lemeshow e o Teste *Wald*, explicados a seguir.

5.4.4.1 *Likelihood Value*

O *Likelihood Value* é um indicador que tem como objetivo aferir a capacidade que o modelo tem de estimar a probabilidade associada à ocorrência de determinado evento, ou seja, quão bem o modelo se ajusta. Para Hair et al (2005b), um modelo bem ajustado apresenta um pequeno valor para o indicador. É representado pela expressão $-2LL$, pois é -2 vezes o logaritmo natural do *Likelihood Value* (valor da verossimilhança).

O $-2LL$ não possui um significado intrínseco. Para utilizá-lo na avaliação de adequação de um modelo, é necessário compará-lo com outro, o que é possível com o acréscimo ou retirada de variáveis nos modelos em que a regressão logística é aplicada. Para Tabachnick e Fidell (2001), a questão principal na comparação e escolha de modelos de regressão logística é que o modelo mais adequado é aquele que apresenta menor *Likelihood Value* ($-2LL$) na comparação entre eles.

5.4.4.2 Pseudo R-Quadrado do modelo logístico

Diferente da regressão linear múltipla, não é possível calcular um R-Quadrado no modelo logístico. Para cumprir função semelhante, dois índices o *Cox & Snell R²* e o *Nagelkerke R²* são utilizados e chamados de pseudo R². Basicamente é a expressão da variação percentual entre o *Likelihood Value* do modelo que considera apenas a constante e o *Likelihood Value* com a incorporação das variáveis explicativas. Porém, o indicador permite apenas avaliar se o modelo melhora ou não a qualidade das previsões, não podendo ser interpretado como uma taxa de variação de probabilidade de ocorrência como o R² da regressão linear múltipla.

Os dois índices, *Cox & Snell R²* e *Nagelkerke R²*, são distintos na sua construção e não são conflitantes entre si. Para Corrar e Dias Filho (2007), não há consenso quanto à superioridade de um ou outro índice e sugere que os dois sejam utilizados concomitantemente. Resumindo, maiores valores de *Cox & Snell R²* e *Nagelkerke R²* indicam um modelo de maior proporção das variações ocorridas no log da razão de chance de ocorrência que é explicada pelas variações ocorridas nas variáveis independentes, ou seja, o melhor modelo é o que tem maior índices de *Cox & Snell R²* e ou *Nagelkerke R²*.

5.4.4.3 Teste *Hosmer e Lemeshow*

O *Hosmer e Lemeshow Test* tem por objetivo testar a hipótese de que não há diferenças significativas entre os resultados preditos pelo modelo e os observados. Logo, um bom modelo é aquele que cujo resultado do teste não seja significativo.

5.4.4.4 Teste *Wald*

O Teste de *Wald* indica a significância da constante incluída no modelo. Espera-se que cada um dos coeficientes de cada variável independente seja diferente de zero para que um modelo seja considerado conveniente para formular previsões.

5.4.5 Análises das diferenças dos grupos de empresas

Devido ao pequeno tamanho da amostra relativa ao Rio Grande do Sul, não é adequado aplicar a regressão logística. Para analisar os aspectos da interação universidade – empresa e o desempenho relativo à inovação das empresas nessa região, optou-se por verificar se há diferenças entre as médias e variâncias dos resultados obtidos no Rio Grande do Sul, comparadas com os dados obtidos no restante dos estados brasileiros, com a utilização do Teste T.

O objetivo é identificar se as médias dos dois grupos, empresas localizadas no Rio Grande do Sul e empresas localizadas fora do Rio Grande do Sul mas dentro do Brasil, são significativamente diferentes, considerando-se as duas amostras independentes.

6 RESULTADOS E INTERPRETAÇÕES

Esta seção fará a descrição dos resultados estatísticos obtidos pela aplicação das técnicas apresentadas na seção anterior. Primeiramente, a análise exploratória dos dados é realizada, posteriormente a análise de correlação e as regressões logísticas e finalmente a verificação das diferenças entre os dados relativos ao Brasil em comparação aos do Rio Grande do Sul.

Todas as etapas das análises estatísticas foram realizadas utilizando-se do programa de computador *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 18.

6.1 Análise exploratória dos dados

Primeiramente, foi realizada uma análise descritiva das variáveis que serão utilizadas na análise multivariada. Após a análise inicial dos dados, cinco empresas foram excluídas da amostra. As empresas identificadas na base de dados como #86, #264, #270 e #326 foram excluídas devido ao alto número de não respostas, e a empresa #121 por estar duplicada na base de dados. Assim, a base de dados para análise ficou composta por 320 empresas. Não foram detectadas observações atípicas que necessitassem ser retiradas da amostra, com a utilização de gráfico de caixas (*boxplot*). Os gráficos estão no Apêndice 1.

A descrição das variáveis métricas está apresentada na Tabela 28, em que se pode perceber que a informação logaritmo do número de empregados é apresentada apenas para 318 das 320 empresas da amostra, pois as empresas # 5 e # 280 não informaram o número de empregados. A intensidade de P&D apresenta um valor médio de 2,339, com desvio-padrão de 1,195. A Tabela 28 também apresenta as médias, desvio-padrão, valores máximos e mínimos dos fatores relativos aos tipos de interação e às razões de interação entre empresas e universidades.

Tabela 28 Descrição das variáveis métricas utilizadas na análise multivariada.

Variável	N	Mínimo	Maximo	Média	DP
Logaritmo do número de empregados	318	0,000	4,778	2,313	0,884
Intensidade de P&D	320	0,000	4,778	2,339	1,195
Interação com uso de informação sobre patentes	320	1	4	2,12	1,136
Interação com uso informação técnica	320	-2,286	2,148	0,027	0,970
Interação com uso de recurso da universidade ou Institutos de Pesquisa	320	-1,433	2,822	0,008	1,004
Razão de aumento de capacidade tecnológica interna para interação UE	320	-2,256	2,485	0,015	0,992
Razão de busca de recursos externos para interação UE	320	-2,095	1,797	0,017	0,991

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Para as variáveis categóricas, foi feita uma análise de frequência. Identificou-se que 38,4% das empresas, ou seja, 123 delas, utilizaram, em algum grau, recursos públicos para financiar os projetos com interação com a universidade ou institutos de pesquisa.

Com relação ao setor a que a empresa pertence, a Tabela 29 apresenta a classificação encontrada, em que se percebe que a maioria das empresas pesquisadas pertence ao setor industrial. Apenas 33,4% delas pertencem aos setores de agropecuária e silvicultura, serviços de utilidade pública, informação e comunicação, engenharia de P&D e outros serviços. Das empresas industriais, apenas 11 pertencem à indústria extrativista, as demais são classificadas de acordo com a categoria de intensidade tecnológica da OCDE, de forma equilibrada: 50 empresas da indústria de baixa tecnologia, 50 da indústria de média-baixa tecnologia, 54 da indústria de média-alta tecnologia e 48 empresas da indústria de alta tecnologia.

Tabela 29 Grupamento setorial e categoria de intensidade tecnológica a que a empresa pertence

Grupamento setorial ou categoria de intensidade tecnológica	Frequência	Percentual	Percentual acumulado
Agropecuária e silvicultura	17	5,3	5,3
Serviços de utilidade pública	27	8,4	13,8
Informação e comunicação	21	6,6	20,3
Engenharia e P&D	21	6,6	26,9
Outros Serviços	21	6,6	33,4
Indústria extrativista	11	3,4	36,9
Indústria de baixa tecnologia	50	15,6	52,5
Indústria de média-baixa tecnologia	50	15,6	68,1
Indústria de média-alta tecnologia	54	16,9	85,0
Indústria de alta tecnologia	48	15,0	100,0
Total	320	100,0	

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Com relação aos resultados relativos à inovação obtidos pelas empresas (variáveis independentes), estes têm sua distribuição apresentada na Tabela 30, a partir da qual é possível observar que, em relação a produtos, 31,9% das empresas lançaram produto novo no mercado nacional nos últimos 3 anos e 19,4% lançaram novos produtos para o mercado internacional. Já para processos, o número foi inferior, pois 20,3% das empresas indicaram a implantação de processos novos para o país e apenas 11,3% de processos novos para o mundo.

Tabela 30 Tipos de resultados obtidos pelas empresas nos últimos três anos

Tipo de resultado obtido pela empresa	Quantidade	% da amostra
Produto novo para o mercado nacional	102	31,9
Produto novo para o mercado internacional	62	19,4
Processo novo para o país	65	20,3
Processo novo para o mundo	36	11,3

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Para compreender a distribuição das variáveis utilizadas nas análises multivariadas, foi realizada a análise visual gráfica dos histogramas. Apesar das variáveis não apresentarem uma distribuição plenamente normal, visualmente se observa que os histogramas, em sua maioria, estão muito próximos de uma distribuição normal, como pode ser constatado no Apêndice 1.

Também foram realizados os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. Como se observa na Tabela 31, com exceção do logaritmo do número de empregados, que foi utilizado para diminuir a variabilidade do número real de empregados, nenhuma variável tem distribuição normal, pois a significância das variáveis é menor do que 0,05, valor mínimo definido por Hair et al. (2005b) para considerar uma distribuição normal.

Tabela 31 Teste de normalidade das variáveis

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Logaritmo do número de empregados	0,039	318	0,200	0,996	318	0,599
Intensidade de P&D	0,102	318	0,000	0,963	318	0,000
Interação com uso de informação sobre patentes	0,241	318	0,000	0,810	318	0,000
Interação com uso informação técnica	0,082	318	0,000	0,962	318	0,000
Interação com uso de recurso da universidade ou Institutos de Pesquisa	0,151	318	0,000	0,917	318	0,000
Razão de aumento de capacidade tecnológica interna para interação UE	0,075	318	0,000	0,979	318	0,000
Razão de busca de recursos externos para interação UE	0,097	318	0,000	0,949	318	0,000
Grupamento setorial e Categoria de Intensidade Tecnológica	0,190	318	0,000	0,895	318	0,000
Produto novo para o mercado nacional	0,433	318	0,000	0,588	318	0,000
Produto novo para o mercado internacional	0,495	318	0,000	0,480	318	0,000
Processo novo para o país	0,489	318	0,000	0,494	318	0,000
Processo novo para o mundo	0,526	318	0,000	0,367	318	0,000
Utiliza recursos públicos para IUE	0,399	318	0,000	0,618	318	0,000

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O diagnóstico de multicolinearidade das variáveis foi realizada a partir de valores do fator de inflação de variância –VIF. Na Tabela 32, são apresentados os valores de VIF, a partir dos quais se pode constatar que há alguma associação entre variáveis, pois os valores são próximos a 1,0. Segundo Hair et al. (2005b), um valor máximo aceitável para VIF seria 5,0, valores superiores indicariam problemas com multicolinearidade, logo, não há problemas de multicolinearidade entre as variáveis independentes.

Tabela 32 Diagnóstico de colinearidade das variáveis independentes

Variável	Estatísticas de colinearidade	
	Tolerância	VIF
Grupamento setorial ou nível de intensidade tecnológica	0,901	1,109
Logaritmo do número de empregados	0,663	1,508
Intensidade de P&D	0,558	1,791
Utiliza recursos públicos para IUE	0,979	1,022
Interação com uso de informação sobre patentes	0,684	1,461
Interação com uso de informação técnica	0,572	1,748
Interação com uso de recursos da universidade ou IP	0,727	1,375
Razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa	0,675	1,482
Razão de busca de recursos externos à empresa	0,773	1,294

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.2 Análise de correlação entre as variáveis

Para verificar a relação entre variáveis, foi realizada a análise da correlação de Pearson das variáveis que serão utilizadas na regressão logística, com as observações das 320 empresas. A Tabela 33 apresenta as correlações de Pearson dessas variáveis.

Tabela 33 Correlação das variáveis utilizadas na regressão logística

Variável	1	2	3	4	5	6
1 INPRODPAIS	1					
2 INPRODMUN	-0,335**	1				
3 INPROCPAIS	0,338**	-0,071	1			
4 INPROCMUN	-0,137*	0,451**	-0,180**	1		
5 CITEC	0,029	0,087	-0,021	0,039	1	
6 LOGEMP	0,074	0,100	0,206**	0,039	0,016	1
7 INTPD	0,174**	0,220**	0,176**	0,149**	0,050	0,539**
8 RECPUB	-0,044	-0,014	-0,048	-0,058	0,007	-0,014
9 FAC1_1	-0,142*	0,145**	0,038	0,136*	-0,144**	0,164**
10 FAC2_1	0,012	0,024	-0,030	0,068	-0,037	-0,014
11 FAC3_1	-0,007	0,179**	0,002	0,207**	0,020	0,169**
12 FAC1_2	-0,054	0,065	-0,058	0,120*	-0,175**	-0,020
13 FAC2_2	-0,091	0,117*	0,055	0,113*	0,170**	0,087

Variável	7	8	9	10	11	12
1 INPRODPAIS						
2 INPRODMUN						
3 INPROCPAIS						
4 INPROCMUN						
5 CITEC						
6 LOGEMP						
7 INTPD	1					
8 RECPUB	0,000	1				
9 FAC1_1	0,248**	0,044	1			
10 FAC2_1	-0,056	-0,106	-0,015	1		
11 FAC3_1	0,171**	0,008	0,375**	0,384**	1	
12 FAC1_2	0,112*	0,007	0,430**	0,242**	0,228**	1
13 FAC2_2	0,082	0,018	0,292**	0,189**	0,308**	-0,032

** . Correlação significativa no nível de 0.01 (2-tailed).

* . Correlação significativa no nível de 0.05 (2-tailed).

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A partir da análise de correlação entre as variáveis dependentes, é possível observar que há relação entre elas. Inovação em produtos para o mercado nacional (INPRODPAIS) tem correlação negativa e significativa no nível 0,01 com inovação em produtos para o mercado internacional (INPRODMUN) e negativa e significativa no nível 0,05 com inovação em processos para o mercado internacional (INPROCMUN). Porém, tem correlação positiva e significativa no nível 0,01 com inovação em processos para o mercado nacional (INPROCPAIS). A variável inovação em produtos para o mercado internacional (INPRODMUN) tem correlação positiva com inovação em processos para o mercado internacional (INPROCMUN) e negativa com inovação em processos para o mercado nacional (INPROCPAIS), ambas significativas no nível 0,01.

Comparando as variáveis dependentes com as independentes, observa-se que tanto Inovação em produtos para o mercado internacional (INPRODMUN) quanto inovação em processos para o mercado internacional (INPROCMUN) tem correlação positiva e significativa com interação com uso de informação técnica (FAC1_1), interação com uso de informação sobre patentes (FAC3_1) e razão de busca de recursos externos à empresa (FAC2_2). Encontrou-se correlação positiva no nível 0,05 da variável inovação em processos para o mercado internacional (INPROCMUN) com razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa (FAC1_2).

Observa-se também uma correlação positiva e significativa no nível 0,01 da intensidade de P&D (INTPD) com as quatro variáveis dependentes e correlação negativa significativa no nível 0,05 da variável inovação em produtos para o mercado nacional (INPRODPAIS) com interação com uso de informação técnica (FAC1_1). O tamanho da empresa (LOGEMP) apresentou correlação positiva apenas com Inovação em processos para o mercado nacional (INPROCPAIS) no nível 0,01.

Comparando as variáveis independentes com as de controle, observa-se correlação negativa e significativa no nível 0,01 do grupo setorial ou nível tecnológico da indústria a que a empresa pertence (CITEC) com interação com uso de informação técnica (FAC1_1), Razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa (FAC1_2) e positiva com Razão de busca de recursos externos à empresa (FAC2_2). O tamanho da empresa (LOGEMP) apresentou correlação positiva com interação com uso de informação técnica (FAC1_1) e interação com uso de informação sobre patentes (FAC3_1). Já Intensidade de P&D apresentou correlação positiva com interação com uso de informação técnica (FAC1_1), interação com uso de informação sobre patentes (FAC3_1) e Razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa (FAC1_2).

Chama atenção a variável utilização de recursos públicos na IUE (RECPUB), que não apresentou correlação significativa com nenhuma das demais variáveis.

6.3 Resultado da regressão logística

Os resultados da regressão são apresentados levando em consideração a aplicação dos modelos para cada variável dependente. Inicialmente, é apresentada a interpretação dos resultados de cada modelo da regressão logística. Após, utilizando o a tabela comparativa entre os modelos, é feita sua análise e opção do melhor modelo e, finalmente, a análise das variáveis na equação com o modelo mais adequado, comparando os resultados com as hipóteses da tese.

A Tabela 34 indica que das 320 observações realizadas, 318 foram utilizadas na regressão, os casos perdidos são relativos às empresas # 5 e # 280, que não informaram o número de empregados. Esse resultado é pertinente às regressões de todas as variáveis dependentes.

Tabela 34 Resumo do processamento das observações

Observações selecionadas	N	Percentual
Incluídas na análise	318	99,4
Perdidos	2	0,6
Total	320	100,0
Não selecionados	0	0,0
Total	320	100,0

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Para realizar todas as regressões, como se utilizou uma variável de controle não métrica, foi necessário criar variáveis *dummy* relativas ao grupamento setorial e categoria de intensidade tecnológica a que a empresa pertence. A codificação das variáveis categóricas para serem utilizadas na regressão logística está apresentada na Tabela 35, juntamente com a denominação da variável *dummy*.

Tabela 35 Codificação das variáveis categóricas para a regressão logística

Grupamento setorial e Categoria de Intensidade Tecnológica	Variável <i>dummy</i>	N	Parâmetro da codificação									
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
Agropecuária e silvicultura	CITEC(1)	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serviços de utilidade pública	CITEC(2)	26	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Informação e comunicação	CITEC(3)	21	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Engenharia e P&D	CITEC(4)	21	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Outros Serviços	CITEC(5)	21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Indústria extrativista	CITEC(6)	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Indústria de baixa tecnologia	CITEC(7)	49	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Indústria de média-baixa tecnologia	CITEC(8)	50	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Indústria de média-alta tecnologia	CITEC(9)	54	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Indústria de alta tecnologia	CITEC	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A seguir, são apresentadas as regressões logísticas para cada uma das variáveis dependentes.

6.3.1 Regressão logística para variável dependente INPRODPAIS

Esta regressão tem como variável dependente a inovação em produtos para o mercado nacional – INPRODPAIS, e como variáveis independentes as de controle no primeiro modelo. No segundo, são acrescentadas as variáveis relativas aos tipos de interação, no terceiro são acrescentadas as variáveis relativas a razão para interação e no quarto modelo as variáveis relativas aos tipos de interação são retiradas, realizando a regressão logística apenas com as variáveis de controle e as variáveis independentes relativas as razões para interação universidade-empresa.

O primeiro resultado apresentado pelo relatório de saída do SPSS, após as questões comuns aos blocos apresentada na seção anterior, é denominado bloco 0 (zero) cujo objetivo é o de fornecer uma base de comparação que permita verificar se as variáveis independentes vêm melhorar as qualidades das predições. A Tabela 36 apresenta que o percentual de acerto do modelo é de 67,9% caso se considerasse que todas as observações fossem classificadas pela situação em que se enquadra a maioria das observações, ou seja, todas as empresas são classificadas como não tendo produto novo para o mercado nacional, apesar de 102 indicarem o contrário, pois há 216 casos nessa situação. Isso significa que o modelo classificaria corretamente 67,9 % das observações.

Tabela 36 Classificação inicial do percentual de acerto do modelo bloco 0 - INPRODPAIS

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Produto novo para o mercado nacional		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mercado nacional	216	0	100,0
1 – Produto novo para o mercado nacional	102	0	,0
Total do percentual de acerto			67,9

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A estatística de *Wald* apresentada na Tabela 37, neste momento, tem a principal finalidade de indicar a significância da constante incluída no modelo. A significância 0,000 indica que cada um dos coeficientes de cada variável independente é diferente de zero, o que leva a crer que o modelo é conveniente para formular predições.

Tabela 37 Variáveis na equação no bloco 0 - INPRODPAIS

Bloco 0	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Constante	-0,750	0,120	39,003	1	0,000	0,472

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Para testar a capacidade preditiva dos modelos, os indicadores de cada um dos modelos são avaliados a seguir.

6.3.1.1 Modelo 1- INPRODPAIS

O primeiro modelo testa se as variáveis de controle utilização de recursos públicos na interação universidade-empresa - RECPUB, intensidade de pesquisa e desenvolvimento - INTPD, tamanho da empresa - LOGIMP e as variáveis *dummy* relativas ao grupo setorial ou nível tecnológico da indústria agropecuária e silvicultura - CITEC(1), serviços de utilidade pública - CITEC(2), informação e comunicação - CITEC(3), engenharia e P&D - CITEC(4), outros serviços - CITEC(5), indústria extrativista - CITEC(6), indústria de baixa tecnologia - CITEC(7), indústria de média-baixa tecnologia - CITEC(8), indústria de média-alta tecnologia - CITEC(9) e indústria de alta tecnologia – CITEC explicam o fato da empresa desenvolver produtos novos para o mercado nacional – INPRODPAIS.

O primeiro teste, *Omnibus Tests of Model Coefficients*, testa a hipótese de que todos os coeficientes da equação logística são nulos, cujo resultado apresentado na Tabela 38, com 12 graus de liberdade, indica um valor de 17,488 não significativo estatisticamente. Isso significa que os coeficientes da regressão são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 1 não contribuem para melhorar a qualidade das previsões.

Tabela 38 *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 1 - INPRODPAIS

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 1	17,488	12	0,132

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A Tabela 39 apresenta três indicadores que contribuem para avaliar o desempenho geral do modelo 1, *-2 Log likelihood*, *Cox & Snell R²* e *Nagelkerke R²*. Como o *-2LL* não é passível de interpretação isoladamente, o valor 381,562 atribuído ao modelo 1 serve de base para comparação com os demais modelos.

O valor de 0,054 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 5,4% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um produto novo para o mercado nacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes de controle. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera-se para 7,5%.

Tabela 39 Resumo de testes do Modelo 1 - INPRODPAIS

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
381,562	0,054	0,075

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O indicador denominado *Hosmer and Lemeshow Test* testa a hipótese de que não há diferenças significativas entre os resultados preditos pelo modelo e os observados. Como o resultado do qui-quadrado é de 8,332 com 8 graus de liberdade, não é estatisticamente significativo no nível 0,05. Conforme a Tabela 40, pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um produto novo para o mercado nacional em função das variáveis independentes de controle.

Tabela 40 *Hosmer and Lemeshow Test* do Modelo 1 - INPRODPAIS

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
8,332	8	0,402

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis de controle inseridas, o Modelo 1 tem um percentual de acerto de 67,9%, idêntico ao obtido no bloco 0, conforme a Tabela 41, o que indica que não há melhora no percentual de acerto de previsão com a utilização do modelo 1.

Tabela 41 Classificação do percentual de acerto do Modelo 1 - INPRODPAIS

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Produto novo para o mercado nacional		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mercado nacional	207	9	95,8
1 – Produto novo para o mercado nacional	93	9	8,8
Total do percentual de acerto			67,9

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.1.2 Modelo 2 - INPRODPAIS

No Modelo 2, são mantidas as variáveis de controle e são acrescentadas as variáveis relativas ao tipo de interação universidade-empresa oriundas da análise fatorial, a saber: Interação com uso de informação técnica – FAC1_1; Interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa – FAC2_1; e Interação com uso de informação sobre patentes – FAC3_1.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 2, cujo resultado apresentado na Tabela 42, com 15 graus de liberdade, indica um valor de 31,575 estatisticamente significativo. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 2 contribuem para melhorar a qualidade das predições.

Tabela 42 *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 2 - INPRODPAIS

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 2	31,575	15	0,007

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 43, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 367,475 atribuído ao Modelo 2 valor inferior ao Modelo 1, o que indica que este modelo é mais adequado do que o anterior.

O valor de 0,095 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 9,5% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um produto novo para o mercado nacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes de controle mais as relativas aos tipos de interação. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 13,2%

Tabela 43 Resumo de testes do Modelo 2 - INPRODPAIS

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
367,475	0,095	0,132

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 7,780 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05, conforme a Tabela 44. Pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um produto novo para o mercado nacional em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 2.

Tabela 44 Hosmer and Lemeshow Test do Modelo 2 - INPRODPAIS

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
7,780	8	0,455

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis inseridas, o Modelo 2, conforme a Tabela 45, tem um percentual de acerto de 72,0%, maior do que o obtido no Modelo 1, o que indica que há melhora no percentual de acerto de previsão com a utilização do modelo 2.

Tabela 45 Classificação do percentual de acerto do Modelo 2 - INPRODPAIS

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Produto novo para o mercado nacional		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mercado nacional	204	12	94,4
1 – Produto novo para o mercado nacional	77	25	24,5
Total do percentual de acerto			72,0

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.1.3 Modelo 3 - INPRODPAIS

No Modelo 3, estão presentes todas as variáveis independentes. Além das variáveis já incluídas no Modelo 1 e no Modelo 2, são acrescentadas as variáveis relativas as razões para interação universidade-empresa obtidas da análise fatorial, são elas: razão de aumento de

capacidade tecnológica interna da empresa – FAC1_2 e razão de busca de recursos externos à empresa – FAC2_2.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 3, apresentado na Tabela 46, com 17 graus de liberdade, indica um valor de 33,682 estatisticamente significativo. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 3 contribuem para melhorar a qualidade das predições.

Tabela 46 *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 3 - INPRODPAIS

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 3	33,682	17	0,009

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 47, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 365,368 atribuído ao Modelo 3 valor inferior ao Modelo 2, o que indica que esse modelo é mais adequado do que o anterior.

O valor de 0,101 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 10,1% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um produto novo para o mercado nacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes utilizadas no Modelo 3. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 14,1%

Tabela 47 Resumo dos testes do Modelo 3 - INPRODPAIS

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
365,368	0,101	0,141

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 12,361 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05. Conforme a Tabela 48, pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um produto novo para o mercado nacional em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 3.

Tabela 48 *Hosmer and Lemeshow Test* do Modelo 3 - INPRODPAIS

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
12,361	8	0,136

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis inseridas, o Modelo 3 tem um percentual de acerto apresentado na Tabela 49 de 69,2%, maior do que o obtido no Modelo 1, porém menor do que o obtido pelo Modelo 2.

Tabela 49 Classificação do percentual de acerto do Modelo 3 - INPRODPAIS

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Produto novo para o mercado nacional		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mercado nacional	199	17	92,1
1 – Produto novo para o mercado nacional	81	21	20,6
Total do percentual de acerto			69,2

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.1.4 Modelo 4 - INPRODPAIS

O Modelo 4 é construído a partir do Modelo 3, porém neste são retiradas as variáveis referentes ao tipo de interação universidade-empresa oriundas da análise fatorial. Assim, o Modelo 4 analisa a influência das variáveis de controle e as variáveis relativas à razão de interação universidade-empresa em relação à variável dependente Inovação em produtos para o mercado nacional – INPRODPAIS.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 4, apresentado na Tabela 50, com 14 graus de liberdade, indica um valor de 24,012 estatisticamente significativo no nível 0,05. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, rejeitando-se a hipótese de que todos os parâmetros estimados são nulos.

Tabela 50 Omnibus Tests of Model Coefficients do Modelo 4 - INPRODPAIS

	Chi-square	df	Sig.
Modelo 4	24,012	14	0,046

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 51, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 375,038 atribuído ao Modelo 4 valor superior ao Modelo 3, o que indica que o Modelo 3 continua sendo o mais adequado.

O valor de 0,073 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 7,3 % das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um produto novo para o mercado nacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes utilizadas no Modelo 4. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²* esta explicação altera para 10,2%

Tabela 51 Resumo de testes do Modelo 4 - INPRODPAIS

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
375,038	,073	0,102

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 7,783 com 8 graus de liberdade, o que não é estatisticamente significativo no nível 0,05, conforme a Tabela 52. Pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da

empresa introduzir um produto novo para o mercado nacional em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 4.

Tabela 52 Hosmer and Lemeshow Test do Modelo 4 - INPRODPAIS

<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
7,783	8	0,455

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis do Modelo 4, obteve-se um percentual de acerto apresentado de 68,2%, menor do que o obtido nos Modelos 2 e 3.

Tabela 53 Classificação do percentual de acerto do Modelo 4 - INPRODPAIS

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Produto novo para o mercado nacional		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mercado nacional	199	17	92,1
1 – Produto novo para o mercado nacional	84	18	17,6
Total do percentual de acerto			68,2

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.1.5 Resumo dos modelos INPRODPAIS

Após a obtenção dos indicadores de cada um dos modelos apresentados para prever o comportamento da variável dependente Inovação em produtos para o mercado nacional – INPRODPAIS a partir da variação das variáveis independentes, a Tabela 54 apresenta o resumo desses indicadores.

Observando a Tabela 54, verifica-se que o Modelo 1 não é adequado para utilização devido ao seu resultado no *Omnibus Tests of Model Coefficients*, por não apresentar significância. O modelo 4 apresenta um percentual de acerto menor do que os Modelos 2 e 3, além de maior valor de *Log Likelihood* (375,038) que os Modelos 2 e 3. Apesar do Modelo 2 apresentar maior percentual de acerto do modelo, 72% contra 69,2%, o Modelo 3 é o mais adequado por apresentar maior poder de explicação das variações da variável dependente de acordo com os testes *Cox & Snell R²* (10,1%) e *Nagelkerke R²* (14,1%) e, principalmente, por apresentar menor valor de *Log Likelihood Value* (-2LL) 365,368.

Conclui-se que o Modelo 3 é o mais adequado para prever as variações da variável dependente inovação em produtos para o mercado Nacional – INPRODPAIS a partir da variação das variáveis independentes.

Tabela 54 Indicadores da regressão logística para variável dependente INPRODPAIS

Parâmetro	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
% de acerto do modelo	67,9	72,0	69,2	68,2
<i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i>	0,132	0,007	0,009	0,046
<i>Log Likelihood (-2LL)</i>	381,562	367,475	365,368	375,038
<i>Cox & Snell R²</i>	0,054	0,095	0,101	0,073
<i>Nagelkerke R²</i>	0,075	0,132	0,141	0,102
<i>Hosmer & Lemeshow Test</i>	0,402	0,455	0,136	0,455

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do relatório de saída do SPSS.

Considerando que o Modelo 3 é o mais adequado, a Tabela 55 apresenta os coeficientes da regressão (B), erro padrão associado (S.E.), estatística *Wald* com seus graus de liberdade e significância e o coeficiente elevado à constante matemática *e* e seu intervalo de confiança.

Com a utilização do teste *Wald*, observa-se que apenas as variáveis independentes Intensidade de P&D - INTPD e Interação com uso de informação técnica - FAC1_1 apresentam significância, ou seja, variáveis que exercem efeito sobre a probabilidade da empresa, que possui interação com universidade, produzir inovação em produtos para o mercado nacional a um nível de significância de 0,05.

Como o coeficiente da variável FAC1_1 é negativo, isso significa uma variação positiva na variável contribui para diminuir a probabilidade de uma empresa introduzir produto novo no mercado nacional. O contrário ocorre com a variável INTPD.

Tabela 55 Variáveis na equação do Modelo 3 da regressão INPRODPAIS

Variável	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
CITEC			8,799	9	0,456			
CITEC(1)	0,313	0,654	0,228	1	0,633	1,367	0,379	4,928
CITEC(2)	-0,241	0,616	0,152	1	0,696	0,786	0,235	2,631
CITEC(3)	-0,309	0,644	0,230	1	0,632	0,734	0,208	2,594
CITEC(4)	0,567	0,600	0,894	1	0,344	1,764	0,544	5,719
CITEC(5)	0,864	0,587	2,166	1	0,141	2,372	0,751	7,491
CITEC(6)	1,196	0,753	2,525	1	0,112	3,308	0,756	14,467
CITEC(7)	0,690	0,480	2,071	1	0,150	1,995	0,779	5,108
CITEC(8)	0,018	0,493	0,001	1	0,970	1,019	0,387	2,679
CITEC(9)	0,239	0,459	0,271	1	0,602	1,270	0,517	3,119
LOGEMP	-0,104	0,192	0,292	1	0,589	0,902	0,619	1,313
INTPD	0,537	0,149	12,966	1	0,000	1,711	1,277	2,292
RECPUB	-0,126	0,268	0,219	1	0,639	0,882	0,522	1,491
FAC3_1	0,095	0,139	0,464	1	0,496	1,099	0,837	1,443
FAC1_1	-0,481	0,177	7,419	1	0,006	0,618	0,437	0,874
FAC2_1	0,087	0,150	0,331	1	0,565	1,090	0,812	1,465
FAC1_2	-0,026	0,155	0,028	1	0,868	0,975	0,720	1,320
FAC2_2	-0,224	0,155	2,096	1	0,148	0,799	0,590	1,083
Constant	-2,260	0,586	14,860	1	0,000	0,104		

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A seguir, é feita a regressão logística relativa à variável dependente inovação em produto para o mercado internacional – INPRODMUN com as variáveis independentes.

6.3.2 Regressão para variável dependente INPRODMUN

Esta regressão tem como variável dependente a inovação em produtos para o mercado internacional – INPRODMUN, e como variáveis independentes, conta com as de controle no primeiro modelo. No segundo, são acrescentadas as variáveis relativas aos tipos de interação. No terceiro, são acrescentadas as variáveis relativas à razão para interação. Já no quarto modelo, as variáveis relativas aos tipos de interação são retiradas, realizando a regressão logística apenas com as variáveis de controle e as independentes relativas às razões para interação universidade-empresa.

O bloco 0 (zero) fornece base de comparação para verificar se as variáveis independentes vêm melhorar as qualidades das predições. A Tabela 56 apresenta que o percentual de acerto do modelo é de 80,8% se fosse considerado que todas as observações fossem classificadas pela situação que se enquadra a maioria das observações, ou seja, todas as empresas são classificadas como não tendo produto novo para o mundo, apesar de 61 indicarem o contrário, pois há 257 casos nessa situação. Isso significa que o modelo classificaria corretamente 80,8 % das observações.

Tabela 56 Classificação inicial do percentual de acerto do modelo bloco 0 - INPRODMUN

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Produto novo para o mundo		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mundo	257	0	100,0
1 – Produto novo para o mundo	61	0	,0
Total do percentual de acerto			80,8

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A estatística de *Wald*, apresentada na Tabela 57, tem a finalidade de indicar a significância da constante incluída no modelo. A significância 0,000 indica que cada um dos coeficientes de cada variável independente é diferente de zero, o que leva a crer que o modelo é conveniente para formular predições.

Tabela 57 Variáveis na equação no bloco 0 - INPRODMUN

Bloco 0	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Constante	-1,438	0,142	101,971	1	0,000	0,237

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Para testar a capacidade preditiva dos modelos, os indicadores de cada um dos modelos são avaliados a seguir.

6.3.2.1 Modelo 1- INPRODMUN

O primeiro modelo testa se as variáveis de controle utilização de recursos públicos na interação universidade-empresa - RECPUB, intensidade de pesquisa e desenvolvimento - INTPD, tamanho da empresa - LOGIMP e as variáveis *dummy* relativas ao grupo setorial ou nível tecnológico da indústria agropecuária e silvicultura - CITEC(1), serviços de utilidade pública - CITEC(2), informação e comunicação - CITEC(3), engenharia e P&D - CITEC(4), outros Serviços - CITEC(5), indústria extrativista - CITEC(6), indústria de baixa tecnologia - CITEC(7), indústria de média-baixa tecnologia - CITEC(8), indústria de média-alta tecnologia - CITEC(9) e indústria de alta tecnologia – CITEC explicam o fato da empresa desenvolver produtos novos para o mercado internacional – INPRODMUN.

O primeiro teste, *Omnibus Tests of Model Coefficients*, testa a hipótese de que todos os coeficientes da equação logística são nulos, cujo resultado, apresentado na Tabela 58, com 12 graus de liberdade, indica um valor de 25,543 significativo estatisticamente. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 1 contribuem para melhorar a qualidade das previsões.

Tabela 58 Omnibus Tests of Model Coefficients do Modelo 1 - INPRODMUN

	<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Modelo 1	25,543	12	0,012

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A Tabela 59 apresenta três indicadores que contribuem para avaliar o desempenho geral do modelo 1, *-2 Log Likelihood*, *Cox & Snell R²* e *Nagelkerke R²*. Como o *-2LL* não é passível de interpretação isoladamente, o valor 285,370 atribuído ao modelo 1 serve de base para comparação com os demais modelos.

O valor de 0,077 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 7,7% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um produto novo para o mercado internacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes de controle. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 12,4%.

Tabela 59 Resumo de testes do Modelo 1 - INPRODMUN

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
285,370	0,077	0,124

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O indicador denominado *Hosmer and Lemeshow Test* testa a hipótese de que não há diferenças significativas entre os resultados preditos pelo modelo e os observados. Como o resultado do qui-quadrado é de 10,982 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05, conforme a Tabela 60, pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um produto novo para o mercado internacional em função das variáveis independentes de controle.

Tabela 60 *Hosmer and Lemeshow Test* do Modelo 1 - INPRODMUN

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
10,982	8	0,203

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis de controle inseridas, o Modelo 1 tem um percentual de acerto de 81,4%, conforme a Tabela 61, o que indica que há uma leve melhora no percentual de acerto de previsão com a utilização do modelo 1, se comparado com o Bolck 0.

Tabela 61 Classificação do percentual de acerto do Modelo 1 - INPRODMUN

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Produto novo para o mundo		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mundo	257	0	95,8
1 – Produto novo para o mundo	59	2	3,3
Total do percentual de acerto			81,4

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.2.2 Modelo 2- INPRODMUN

No Modelo 2, são mantidas as variáveis de controle e são acrescentadas as variáveis relativas ao tipo de interação universidade-empresa oriundas da análise fatorial, a saber: interação com uso de informação técnica – FAC1_1; interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa – FAC2_1; interação com uso de informação sobre patentes – FAC3_1.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 2, cujo resultado se apresenta na Tabela 62, com 15 graus de liberdade, indica um valor de 35,813 estatisticamente significativo. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 2 contribuem para melhorar a qualidade das previsões.

Tabela 62 *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 2 - INPRODMUN

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 2	35,813	15	0,002

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 63, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 275,100 atribuído ao Modelo 2 valor inferior ao Modelo 1, o que indica que este modelo é mais adequado do que o anterior.

O valor de 0,107 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 10,7% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um produto novo para o mundo são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes de controle mais as relativas aos tipos de interação. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 17,1%

Tabela 63 Resumo de testes do Modelo 2 - INPRODMUN

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
275,100	0,107	0,171

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 16,681 com 8 graus de liberdade é estatisticamente significativo no nível 0,05. Conforme a Tabela 64, pode-se concluir que o modelo não pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um produto novo para o mundo em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 2.

Tabela 64 Hosmer and Lemeshow Test do Modelo 2 - INPRODMUN

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
16,681	8	0,034

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis inseridas, o Modelo 2, conforme a Tabela 65, tem um percentual de acerto de 81,1%, menor do que o obtido no Modelo 1, o que indica que não há melhora no percentual de acerto de previsão com a utilização do modelo 2.

Tabela 65 Classificação do percentual de acerto do Modelo 2 - INPRODMUN

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Produto novo para o mundo		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mundo	254	3	98,8
1 – Produto novo para o mundo	57	4	6,6
Total do percentual de acerto			81,1

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.2.3 Modelo 3- INPRODMUN

No Modelo 3, estão presentes todas as variáveis independentes. Além das variáveis já incluídas no Modelo 1 e no Modelo 2, são acrescentadas as variáveis relativas as razões para interação universidade-empresa obtidas da análise fatorial, são elas: razão de aumento de

capacidade tecnológica interna da empresa – FAC1_2 e razão de busca de recursos externos à empresa – FAC2_2.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 3, apresentado na Tabela 66, com 17 graus de liberdade, indica um valor de 37,151 estatisticamente significativo. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 3 contribuem para melhorar a qualidade das predições.

Tabela 66 *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 3 - INPRODMUN

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 3	37,151	17	0,003

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 67, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 273,762 atribuído ao Modelo 3 valor inferior ao Modelo 2, o que indica que este modelo é mais adequado do que o anterior.

O valor de 0,110 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 11,0% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um produto novo para o mundo são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes utilizadas no Modelo 3. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 17,7%.

Tabela 67 Resumo dos testes do Modelo 3 - INPRODMUN

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
273,762	0,110	0,177

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 7,031 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05, conforme a Tabela 68, pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um produto novo para o mundo em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 3.

Tabela 68 *Hosmer and Lemeshow Test* do Modelo 3 - INPRODMUN

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
7,031	8	0,533

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis inseridas, o Modelo 3 tem um percentual de acerto apresentado na Tabela 69 de 81,1%, menor do que o obtido no Modelo 1 e igual ao obtido pelo Modelo 2.

Tabela 69 Classificação do percentual de acerto do Modelo 3 - INPRODMUN

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Produto novo para o mundo		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mundo	254	3	98,8
1 – Produto novo para o mundo	57	4	6,6
Total do percentual de acerto			81,1

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.2.4 Modelo 4- INPRODMUN

O Modelo 4 é construído a partir do Modelo 3. Neste são retiradas as variáveis relativas ao tipo de interação universidade-empresa. Assim, o Modelo 4 analisa apenas a influência das variáveis de controle e as variáveis relativas a razão de interação universidade-empresa em relação a variável dependente Inovação em produtos para o mundo – INPRODMUN.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 4, apresentado na Tabela 70, com 14 graus de liberdade, indica um valor de 31,594 estatisticamente significativo no nível 0,05. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, rejeitando-se a hipótese de que todos os parâmetros estimados são nulos.

Tabela 70 Omnibus Tests of Model Coefficients do Modelo 4 - INPRODMUN

	Chi-square	df	Sig.
Modelo 4	31,594	14	0,005

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 71, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 279,319 atribuído ao Modelo 4 valor superior ao Modelo 3, o que indica que o Modelo 3 continua sendo o mais adequado.

O valor de 0,095 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 9,5 % das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um produto novo para o mundo são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes utilizadas no Modelo 4. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 15,2%

Tabela 71 Resumo de testes do Modelo 4 - INPRODMUN

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
279,319	0,095	0,152

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 7,777 com 8 graus de liberdade, o que não é estatisticamente significativo no nível 0,05. Conforme a Tabela 72, pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da

empresa introduzir um produto novo para o mercado nacional em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 4.

Tabela 72 Hosmer and Lemeshow Test do Modelo 4 - INPRODMUN

<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
7,777	8	0,456

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis do Modelo 4 obteve-se um percentual de acerto de 81,4%, compo percebido na Tabela 73, menor do que o obtido nos Modelos 2 e 3 e igual ao Modelo 1.

Tabela 73 Classificação do percentual de acerto do Modelo 4 - INPRODMUN

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Produto novo para o mundo		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mundo	257	0	100,0
1 – Produto novo para o mundo	59	2	3,3
Total do percentual de acerto			81,4

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.2.5 Resumo dos modelos INPRODMUN

Após a obtenção dos indicadores de cada um dos modelos apresentados para prever o comportamento da variável dependente inovação em produtos para o mercado internacional – INPRODMUN com a variação das variáveis independentes, a Tabela 74 apresenta o resumo desses indicadores.

Observando a Tabela 74, verifica-se que o Modelo 2 não é adequado para utilização devido ao resultado no *Hosmer & Lemeshow Test*, por apresentar significância ao nível de 0,05, o que indica que há diferenças significativas entre os resultados preditos pelo modelo e os observados.

O percentual de acerto dos modelos tem pouca alteração entre eles, variando de 81,1 a 81,4%.

Os testes *Cox & Snell R2* e *Nagelkerke R2* indicam que o Modelo 3 é o mais adequado, pois explicam, respectivamente, que 11,0% e 17,0% das variações ocorridas no *Log likelihood* foi em função das variações ocorridas no conjunto das variáveis independentes.

A Tabela 74 também indica que, entre os modelos testados, o menor valor de *Log Likelihood Value (-2LL)*, 273,762 foi o do Modelo 3, concluindo assim que este é o mais adequado para prever as variações da variável dependente Inovação em produtos para o mundo – INPRODMUN a partir da variação das variáveis independentes.

Tabela 74 Indicadores da regressão logística para variável dependente INPRODMUN

Parâmetro	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
% de acerto do modelo	81,4	81,1	81,1	81,4
<i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i>	0,012	0,002	0,003	0,005
<i>Log Likelihood (-2LL)</i>	285,970	275,100	273,762	279,319
<i>Cox & Snell R²</i>	0,077	0,107	0,110	0,095
<i>Nagelkerke R²</i>	0,124	0,171	0,170	0,152
<i>Hosmer & Lemeshow Test</i>	0,203	0,034	0,533	0,456

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do relatório de saída do SPSS.

Considerando que o Modelo 3 é o mais adequado, a Tabela 75 apresenta os coeficientes da regressão (B), erro padrão associado (S.E.), estatística *Wald* com seus graus de liberdade e significância e o coeficiente elevado à constante matemática *e* e seu intervalo de confiança.

Com a utilização do teste *Wald*, observa-se que apenas as variáveis independentes intensidade de P&D - INTPD e interação com uso de informação sobre patentes – FAC3_1 apresentam significância, ou seja, variáveis que exercem efeito sobre a probabilidade da empresa, que possui interação com universidade, produzir inovação em produtos para o mundo em um nível de significância de 0,05.

As duas variáveis independentes com significância no teste *Wald* apresentam coeficiente positivo. Isso significa que uma variação positiva na variável contribui para aumentar a probabilidade de uma empresa introduzir produto novo para o mundo.

Tabela 75 Variáveis na equação do Modelo 3 da regressão INPRODMUN

Variável	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
CITEC			3,211	9	0,955			
CITEC(1)	-0,404	0,759	0,284	1	0,594	0,668	0,151	2,952
CITEC(2)	-0,621	0,712	0,762	1	0,383	0,537	0,133	2,168
CITEC(3)	-0,515	0,779	0,436	1	0,509	0,598	0,130	2,752
CITEC(4)	0,102	0,727	0,020	1	0,889	1,107	0,266	4,599
CITEC(5)	-0,307	0,764	0,162	1	0,687	0,735	0,165	3,285
CITEC(6)	-20,382	11756,007	0,000	1	0,999	0,000	0,000	
CITEC(7)	-0,114	0,547	0,044	1	0,834	0,892	0,305	2,606
CITEC(8)	-0,339	0,568	0,356	1	0,551	0,712	0,234	2,170
CITEC(9)	0,251	0,491	0,260	1	0,610	1,285	0,491	3,364
LOGEMP	-0,136	0,228	0,357	1	0,550	0,873	0,559	1,364
INTPD	0,533	0,189	7,929	1	0,005	1,704	1,176	2,469
RECPUB	-0,056	0,320	0,031	1	0,860	0,945	0,505	1,769
FAC3_1	0,303	0,156	3,779	1	0,052	1,355	0,998	1,839
FAC1_1	0,154	0,222	0,480	1	0,488	1,166	0,755	1,803
FAC2_1	-0,011	0,167	0,005	1	0,946	0,989	0,713	1,371
FAC1_2	0,045	0,192	0,056	1	0,814	1,046	0,718	1,525
FAC2_2	0,219	0,192	1,308	1	0,253	1,245	0,855	1,814
Constant	-3,025	0,688	19,345	1	0,000	0,049		

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A seguir, é apresentada a regressão logística da variável dependente inovação em processos para o mercado nacional – INPROCPAIS com as variáveis independentes.

6.3.3 Regressão para variável dependente INPROCPAIS

Esta regressão tem como variável dependente a Inovação em processos para o mercado nacional – INPROCPAIS. Como variáveis independentes, apresenta, no primeiro modelo, as de controle; no segundo, são acrescentadas as variáveis relativas aos tipos de interação; no terceiro, as variáveis relativas à razão para interação; no quarto modelo, as variáveis relativas aos tipos de interação são retiradas, realizando a regressão logística apenas com as variáveis de controle e as variáveis independentes relativas as razões para interação universidade-empresa.

A Tabela 76 apresenta que o percentual de acerto do modelo inicial, denominado bloco 0 (zero), é de 79,6% considerado que todas as observações fossem classificadas pela situação em que se enquadra a maioria das observações, ou seja, todas as empresas são classificadas como não tendo processo novo para o mercado nacional, apesar de 65 indicarem o contrário, pois há 253 casos nessa situação. Isso significa que o modelo classificaria corretamente 79,6 % das observações.

Tabela 76 Classificação inicial do percentual de acerto do modelo bloco 0 - INPROCPAIS

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Processo novo para país		
	0	1	
0 – Nenhum processo novo para o país	253	0	100,0
1 – Processo novo para o país	65	0	,0
Total do percentual de acerto			79,6

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A estatística de *Wald* apresentada na Tabela 77, neste momento, tem a principal finalidade de indicar a significância da constante incluída no modelo. A significância 0,000 indica que cada um dos coeficientes de cada variável independente é diferente de zero, o que leva a crer que o modelo é conveniente para formular previsões.

Tabela 77 Variáveis na equação no bloco 0 - INPROCPAIS

Bloco 0	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Constante	-1,359	0,139	95,510	1	0,000	0,257

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Para testar a capacidade preditiva dos modelos, a seguir serão avaliados os indicadores de cada um deles.

6.3.3.1 Modelo 1- INPROCPAIS

O primeiro modelo testa se as variáveis de controle utilização de recursos públicos na interação universidade-empresa - RECPUB, intensidade de pesquisa e desenvolvimento - INTPD, tamanho da empresa - LOGIMP e as variáveis *dummy* relativas ao grupo setorial ou nível tecnológico da indústria agropecuária e silvicultura - CITEC(1), serviços de utilidade pública - CITEC(2), informação e comunicação - CITEC(3), engenharia e P&D - CITEC(4), outros serviços - CITEC(5), indústria extrativista - CITEC(6), indústria de baixa tecnologia - CITEC(7), indústria de média-baixa tecnologia - CITEC(8), indústria de média-alta tecnologia - CITEC(9) e indústria de alta tecnologia – CITEC explicam o fato da empresa desenvolver processos novos para o mercado nacional – INPROCPAIS.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* testa a hipótese de que todos os coeficientes da equação logística são nulos, cujo resultado, apresentado na Tabela 78, com 12 graus de liberdade, indica um valor de 28,604 significativo estatisticamente. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 1 contribuem para melhorar a qualidade das predições.

Tabela 78 Omnibus Tests of Model Coefficients do Modelo 1 - INPROCPAIS

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 1	28,604	12	0,005

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A Tabela 79 apresenta três indicadores que contribuem para avaliar o desempenho geral do modelo 1, *-2 Log likelihood*, *Cox & Snell R²* e *Nagelkerke R²*. Como o *-2LL* não é passível de interpretação isoladamente, o valor 293,496 atribuído ao modelo 1 serve de base para comparação com os demais modelos.

O valor de 0,086 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 8,6% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa aplicar um processo novo para o mercado nacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes de controle. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 13,5%.

Tabela 79 Resumo de testes do Modelo 1 - INPROCPAIS

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
293,496	0,086	0,135

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* testa a hipótese de que não há diferenças significativas entre os resultados preditos pelo modelo e os observados. Como o resultado do qui-quadrado é de 14,178 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05,

conforme a Tabela 80, pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um processo novo para o mercado nacional em função das variáveis independentes de controle.

Tabela 80 Hosmer and Lemeshow Test do Modelo 1 - INPROCPAIS

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
14,178	8	0,077

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis de controle inseridas, o Modelo 1 tem um percentual de acerto de 79,9%, conforme a Tabela 81, o que indica que há uma leve melhora no percentual de acerto de previsão com a utilização do modelo 1, se comparado com o bloco 0.

Tabela 81 Classificação do percentual de acerto do Modelo 1 - INPROCPAIS

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Processo novo para o país		
	0	1	
0 – Nenhum processo novo para o país	249	4	98,4
1 – Processo novo para o país	60	5	7,7
Total do percentual de acerto			79,9

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.3.2 Modelo 2- INPROCPAIS

No Modelo 2, são mantidas as variáveis de controle e são acrescentadas as variáveis relativas ao tipo de interação universidade-empresa oriundas da análise fatorial. São elas: interação com uso de informação técnica – FAC1_1; interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa – FAC2_1; interação com uso de informação sobre patentes – FAC3_1.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 2, cujo resultado se apresenta na Tabela 82, com 15 graus de liberdade, indica um valor de 29,331 estatisticamente significativo. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 2 contribuem para melhorar a qualidade das previsões.

Tabela 82 Omnibus Tests of Model Coefficients do Modelo 2 - INPROCPAIS

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 2	29,331	15	0,015

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 83, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 292,768 atribuído ao Modelo 2, valor inferior ao Modelo 1, o que indica que este modelo é mais adequado do que o anterior.

O valor de 0,088 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 8,8% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um processo novo para o mercado nacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes de controle mais as relativas aos tipos de interação. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 13,8%

Tabela 83 Resumo de testes do Modelo 2 - INPROCPAIS

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
292,768	0,088	0,138

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 6,257 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05. Conforme a Tabela 84, pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um processo novo para o mercado nacional em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 2.

Tabela 84 Hosmer and Lemeshow Test do Modelo 2 - INPROCPAIS

<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
6,257	8	0,618

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis inseridas, o Modelo 2, conforme a Tabela 85, tem um percentual de acerto de 80,2%, maior do que o obtido no Modelo 1, o que indica que há melhora no percentual de acerto de previsão com a utilização do modelo 2.

Tabela 85 Classificação do percentual de acerto do Modelo 2 - INPROCPAIS

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Processo novo para o país		
	0	1	
0 – Nenhum processo novo para o país	251	2	99,2
1 – Processo novo para o país	61	4	6,2
Total do percentual de acerto			80,2

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.3.3 Modelo 3- INPROCPAIS

No Modelo 3, estão presentes todas as variáveis independentes. Além das variáveis já incluídas no Modelo 1 e no Modelo 2, são acrescentadas as variáveis relativas às razões para interação universidade-empresa obtidas da análise fatorial. São elas: razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa – FAC1_2 e razão de busca de recursos externos à empresa – FAC2_2.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 3, apresentado na Tabela 86, com 17 graus de liberdade, indica um valor de 29,919 estatisticamente significativo. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 3 contribuem para melhorar a qualidade das predições.

Tabela 86 Omnibus Tests of Model Coefficients do Modelo 3 - INPROCPAIS

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 3	29,919	17	0,027

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 87, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 292,180 atribuído ao Modelo 3, valor inferior ao Modelo 2, o que indica que este modelo é mais adequado do que o anterior.

O valor de 0,090 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 9,0% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa desenvolver um processo novo para o mercado nacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes utilizadas no Modelo 3. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 14,1%

Tabela 87 Resumo dos testes do Modelo 3 - INPROCPAIS

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
292,180	0,090	0,141

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 11,917 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05. Conforme a Tabela 88, pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um processo novo para o mercado nacional em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 3.

Tabela 88 Hosmer and Lemeshow Test do Modelo 3 - INPROCPAIS

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
11,917	8	0,155

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis inseridas, o Modelo 3 tem um percentual de acerto apresentado na Tabela 89 de 80,5%, maior do que o obtido nos Modelos 1 e 2.

Tabela 89 Classificação do percentual de acerto do Modelo 3 - INPROCPAIS

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Processo novo para o país		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o país	251	2	99,2
1 – Produto novo para o país	60	5	7,7
Total do percentual de acerto			80,5

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.3.4 Modelo 4- INPROCPAIS

O Modelo 4 é construído a partir do Modelo 3, porém neste são retiradas as variáveis referentes ao tipo de interação universidade-empresa oriundas da análise fatorial. Assim, o Modelo 4 analisa a influência das variáveis de controle e as variáveis relativas à razão de interação universidade-empresa em relação na variável dependente Inovação em processo para o mercado nacional – INPROCPAIS.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 4, apresentado na Tabela 90, com 14 graus de liberdade, indica um valor de 29,538, estatisticamente significativo no nível 0,05. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, rejeitando-se a hipótese de que todos os parâmetros estimados sejam nulos.

Tabela 90 *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 4 - INPROCPAIS

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 4	29,538	14	0,009

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 91, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 292,562 atribuído ao Modelo 4, valor superior ao Modelo 3, o que indica que o Modelo 3 continua sendo o mais adequado.

O valor de 0,089 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 8,9 % das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um processo novo para o mercado nacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes utilizadas no Modelo 4. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 13,9%.

Tabela 91 Resumo de testes do Modelo 4 - INPROCPAIS

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
292,562	0,089	0,139

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 18,943 com 8 graus de liberdade é estatisticamente significativo no nível 0,05, conforme a Tabela 92, pode-se concluir que o modelo não pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um processo novo para o mercado nacional em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 4.

Tabela 92 *Hosmer and Lemeshow Test* do Modelo 4 - INPROCPAIS

<i>Chi-Square</i>	df	Sig.
18,943	8	0,015

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis do Modelo 4, obteve-se um percentual de acerto apresentado na Tabela 93 de 79,9%, portanto menor do que o obtido nos Modelos 2 e 3 e igual ao Modelo 1.

Tabela 93 Classificação do percentual de acerto do Modelo 4 - INPROCPAIS

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Processo novo para país		
	0	1	
0 – Nenhum processo novo para o país	250	3	98,8
1 – Processo novo para o país	61	4	6,2
Total do percentual de acerto			79,9

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.3.5 Resumo dos modelos INPROCDPAIS

Após a obtenção dos indicadores de cada um dos modelos apresentados para prever o comportamento da variável dependente inovação em processos para o mercado nacional – INPROCPAIS com a variação das variáveis independentes, a Tabela 94 apresenta o resumo desses indicadores.

Observando a Tabela 94, verifica-se que o Modelo 4 não é adequado para utilização devido ao seu resultado no *Hosmer & Lemeshow Test*, que apresenta significância ao nível de 0,05, o que indica que há diferenças significativas entre os resultados preditos pelo modelo e os observados.

O percentual de acerto dos modelos tem pouca alteração, variando de 79,9 para 80,5%.

Os testes Cox & Snell R² e Nagelkerke R² indicam que o Modelo 3 é o mais adequado, pois explicam, respectivamente, que 9,0% e 14,1% das variações ocorridas no *Log Likelihood* em função das variações ocorridas no conjunto das variáveis independentes.

A Tabela 94 também indica que, entre os modelos testados, o menor *Log Likelihood Value* (-2LL), 292,180 é o do Modelo 3, concluindo que o Modelo 3 é o mais adequado para prever as variações da variável dependente inovação em processos para o mercado nacional – INPROCPAIS a partir da variação das variáveis independentes.

Tabela 94 Indicadores da regressão logística para variável dependente INPROCPAIS

Parâmetro	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
% de acerto do modelo	79,9	80,2	80,5	79,9
<i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i>	0,005	0,015	0,027	0,009
<i>Log Likelihood</i> (-2LL)	293,496	292,768	292,180	292,562
<i>Cox & Snell R²</i>	0,086	0,088	0,090	0,089
<i>Nagelkerke R²</i>	0,135	0,138	0,141	0,139
<i>Hosmer & Lemeshow Test</i>	0,077	0,618	0,155	0,015

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do relatório de saída do SPSS.

Considerando que o Modelo 3 é o mais adequado, a Tabela 95 apresenta os coeficientes da regressão (B), erro padrão associado (S.E.), estatística *Wald* com seus graus de liberdade e significância e o coeficiente elevado à constante matemática e e seu intervalo de confiança.

Com a utilização do teste *Wald*, observa-se que apenas a variável independente Intensidade de P&D - INTPD apresenta significância ao nível de 0,062, ou seja, exerce efeito sobre a probabilidade da empresa, que possui interação com universidade, produzir inovação em processos para o país.

A variável *dummy* CITEC(7) - indústria de baixa tecnologia, apresenta significância ao nível 0,095, o que denota influência desta variável sobre a probabilidade da empresa, que possui interação com universidade, produzir inovação em processos para o país.

As duas variáveis independentes INTPD e CITEC(7), no teste *Wald*, apresentam coeficiente positivo, isso significa de uma variação positiva na variável contribui para aumentar a probabilidade de uma empresa introduzir processo novo para o país.

Tabela 95 Variáveis na equação do modelo 3 da regressão INPROCPAIS

Variáveis	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
CITEC			10,251	9	0,331			
CITEC(1)	1,008	0,680	2,197	1	0,138	2,740	0,723	10,389
CITEC(2)	0,146	0,659	0,049	1	0,825	1,157	0,318	4,206
CITEC(3)	-1,099	1,124	0,957	1	0,328	0,333	0,037	3,014
CITEC(4)	-0,509	0,889	0,328	1	0,567	0,601	0,105	3,435
CITEC(5)	0,332	0,715	0,216	1	0,642	1,394	0,343	5,659
CITEC(6)	0,912	0,795	1,317	1	0,251	2,490	0,524	11,834
CITEC(7)	0,900	0,539	2,786	1	0,095	2,458	0,855	7,069
CITEC(8)	0,015	0,572	0,001	1	0,980	1,015	0,331	3,115
CITEC(9)	-0,063	0,550	0,013	1	0,909	0,939	0,319	2,760
LOGEMP	0,359	0,228	2,470	1	0,116	1,432	0,915	2,239
INTPD	0,317	0,170	3,495	1	0,062	1,373	0,985	1,915
RECPUB	-0,264	0,315	0,702	1	0,402	0,768	0,414	1,424
FAC3_1	-0,090	0,158	0,325	1	0,569	0,914	0,670	1,246
FAC1_1	0,001	0,202	0,000	1	0,997	1,001	0,674	1,486
FAC2_1	0,007	0,177	0,002	1	0,967	1,007	0,713	1,424
FAC1_2	-0,132	0,182	0,523	1	0,470	0,876	0,613	1,253
FAC2_2	0,023	0,178	0,016	1	0,899	1,023	0,721	1,451
Constant	-2,976	0,685	18,879	1	0,000	0,051		

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A seguir, é apresentada a regressão logística da variável dependente inovação em processos para o mercado internacional – INPROCMUN com as variáveis independentes.

6.3.4 Regressão para variável dependente INPROCUMUN

Esta regressão tem como variável dependente a inovação em processos para o mercado internacional – INPROCPAIS. Como variáveis independentes, apresenta as de controle no primeiro modelo. No segundo, são acrescentadas as variáveis relativas aos tipos de interação. No terceiro, são acrescentadas as variáveis relativas a razão para interação. Por fim, no quarto modelo, as variáveis relativas aos tipos de interação são retiradas, realizando a regressão logística apenas com as variáveis de controle e as variáveis independentes relativas às razões para interação universidade-empresa.

A Tabela 96 apresenta que o percentual de acerto do modelo inicial, denominado bloco 0 (zero), é de 88,7% considerando todas as observações classificadas pela situação em que se enquadra a maioria, ou seja, todas as empresas são classificadas como não tendo processo novo para o mundo, apesar de 36 indicarem o contrário, pois há 282 casos nessa situação. Isso significa que o modelo classificaria corretamente 88,7 % das observações.

Tabela 96 Classificação inicial do percentual de acerto do modelo bloco 0 - INPROCUMUN

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Processo novo para o mundo		
	0	1	
0 – Nenhum processo novo para o mundo	282	0	100,0
1 – Processo novo para o mundo	36	0	,0
Total do percentual de acerto			88,7

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A estatística de *Wald*, apresentada na Tabela 97, tem a finalidade de indicar a significância da constante incluída no modelo. A significância 0,000 indica que cada um dos coeficientes de cada variável independente é diferente de zero, o que leva a crer que o modelo é conveniente para formular predições.

Tabela 97 Variáveis na equação no bloco 0 - INPROCUMUN

Bloco 0	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Constante	-2,058	0,177	135,263	1	0,000	0,128

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Para testar a capacidade preditiva dos modelos, a seguir serão avaliados os indicadores de cada um deles.

6.3.4.1 Modelo 1- INPROCUMUN

O primeiro modelo testa se as variáveis de controle utilização de recursos públicos na interação universidade-empresa - RECPUB, intensidade de pesquisa e desenvolvimento -

INTPD, tamanho da empresa - LOGIMP e as variáveis *dummy* relativas ao grupo setorial ou nível tecnológico da indústria agropecuária e silvicultura - CITEC(1), serviços de utilidade pública - CITEC(2), informação e comunicação - CITEC(3), engenharia e P&D - CITEC(4), outros Serviços - CITEC(5), indústria extrativista - CITEC(6), indústria de baixa tecnologia - CITEC(7), indústria de média-baixa tecnologia - CITEC(8), indústria de média-alta tecnologia - CITEC(9) e indústria de alta tecnologia – CITEC explicam o fato da empresa desenvolver processos novos para o mercado internacional – INPROCUMUN.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* testa a hipótese de que todos os coeficientes da equação logística são nulos, cujo resultado apresentado na Tabela 98, com 12 graus de liberdade, indica um valor de 15,208 estatisticamente não significativo ao nível 0.05. Isso significa que os coeficientes da regressão são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 1 não contribuem para melhorar a qualidade das previsões.

Tabela 98 Omnibus Tests of Model Coefficients do Modelo 1 - INPROCUMUN

	<i>Chi-Square</i>	df	Sig.
Modelo 1	15,208	12	0,230

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A Tabela 99 apresenta três indicadores que contribuem para avaliar o desempenho geral do modelo 1, *-2 Log likelihood*, *Cox & Snell R²* e *Nagelkerke R²*. Como o *-2LL* não é passível de interpretação isoladamente, o valor 209,408, atribuído ao modelo 1, serve de base para comparação com os demais modelos.

O valor de 0,047 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 4,7% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa aplicar um processo novo para o mercado internacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes de controle. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 9,2%.

Tabela 99 Resumo de testes do Modelo 1 - INPROCUMUN

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
209,408	0,047	0,092

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* testa a hipótese de que não há diferenças significativas entre os resultados preditos pelo modelo e os observados. Como o resultado do qui-quadrado é de 9,655 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05, conforme a Tabela 100, pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um processo novo para o mercado nacional em função das variáveis independentes de controle.

Tabela 100 Hosmer and Lemeshow Test do Modelo 1 - INPROCMUN

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
9,655	8	0,290

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis de controle inseridas, o Modelo 1 tem um percentual de acerto de 88,7%, conforme a Tabela 101, o que indica que não há melhora no percentual de acerto de previsão com a utilização do modelo 1, se comparado com o bloco 0.

Tabela 101 Classificação do percentual de acerto do Modelo 1 - INPROCMUN

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Processo novo para o mundo		
	0	1	
0 – Nenhum processo novo para o mundo	282	0	100
1 – Processo novo para o mundo	36	0	0
Total do percentual de acerto			88,7

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.4.2 Modelo 2- INPROCMUN

No Modelo 2, são mantidas as variáveis de controle e são acrescentadas as variáveis relativas ao tipo de interação universidade-empresa oriundas da análise fatorial. São elas: interação com uso de informação técnica – FAC1_1; interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa – FAC2_1; e interação com uso de informação sobre patentes – FAC3_1.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 2, cujo resultado é apresentado na Tabela 102, com 15 graus de liberdade, indica um valor de 28,207 estatisticamente significativo. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 2 contribuem para melhorar a qualidade das previsões.

Tabela 102 Omnibus Tests of Model Coefficients do Modelo 2 - INPROCMUN

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 2	28,207	15	0,020

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 103, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 196,409 atribuído ao Modelo 2 valor inferior ao Modelo 1, o que indica que este modelo é mais adequado do que o anterior.

O valor de 0,085 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 8,5% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um processo novo para o mercado internacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes de controle mais as relativas aos tipos de interação. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 16,8%

Tabela 103 Resumo de testes do Modelo 2 - INPROCMUN

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
196,409	0,085	0,168

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 5,448 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05, conforme a Tabela 104. Pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um processo novo para o mercado internacional em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 2.

Tabela 104 Hosmer and Lemeshow Test do Modelo 2 - INPROCMUN

<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
5,448	8	0,709

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis inseridas, o Modelo 2, conforme a Tabela 105, tem um percentual de acerto de 89,0%, maior do que o obtido no Modelo 1, o que indica que há melhora no percentual de acerto de previsão com a utilização do modelo 2.

Tabela 105 Classificação do percentual de acerto do Modelo 2 - INPROCMUN

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Processo novo para o mundo		
	0	1	
0 – Nenhum processo novo para o mundo	281	1	99,6
1 – Processo novo para o mundo	34	2	5,6
Total do percentual de acerto			89,0

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.4.3 Modelo 3- INPROCMUN

No Modelo 3, estão presentes todas as variáveis independentes. Além das variáveis já incluídas no Modelo 1 e no Modelo 2, são acrescentadas as variáveis relativas às razões para interação universidade-empresa obtidas da análise fatorial, a saber: razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa – FAC1_2 e razão de busca de recursos externos à empresa – FAC2_2.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 3, apresentado na Tabela 106, com 17 graus de liberdade, indica um valor de 29,742 estatisticamente significativo. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 3 contribuem para melhorar a qualidade das previsões.

Tabela 106 Omnibus Tests of Model Coefficients do Modelo 3 - INPROCMUN

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 3	29,742	17	0,028

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 107, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 194,873 atribuído ao Modelo 3 valor inferior ao Modelo 2, o que indica que este modelo é mais adequado do que o anterior.

O valor de 0,089 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 8,9% das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa desenvolver um processo novo para o mercado internacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes utilizadas no Modelo 3. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 17,6%

Tabela 107 Resumo dos testes do Modelo 3 - INPROCMUN

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
194,873	0,089	0,176

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 4,654 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05, conforme a Tabela 108. Pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um processo novo para o mercado internacional em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 3.

Tabela 108 Hosmer and Lemeshow Test do Modelo 3 - INPROCMUN

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
4,654	8	0,794

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis inseridas, o Modelo 3 tem um percentual de acerto apresentado na Tabela 109 de 88,7%, menor do que o obtido no Modelo 2 e igual aos resultados dos demais modelos.

Tabela 109 Classificação do percentual de acerto do Modelo 3 - INPROCMUN

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Processo novo para o mundo		
	0	1	
0 – Nenhum produto novo para o mundo	281	1	99,6
1 – Produto novo para o mundo	35	1	2,8
Total do percentual de acerto			88,7

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.4.4 Modelo 4- INPROCMUN

O Modelo 4 é construído a partir do Modelo 3, porém neste são retiradas as variáveis referentes ao tipo de interação universidade-empresa oriundas da análise fatorial. Assim, o Modelo 4 analisa a influência das variáveis de controle e as variáveis relativas à razão de interação universidade-empresa em relação à variável dependente inovação em processo para o mercado internacional – INPROCMUN.

O *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 4, apresentado na Tabela 110, com 14 graus de liberdade, indica um valor de 23,264, estatisticamente significativo no nível 0,056. Isso significa que os coeficientes da regressão não são iguais a zero, rejeitando-se a hipótese de que todos os parâmetros estimados são nulos.

Tabela 110 *Omnibus Tests of Model Coefficients* do Modelo 4 - INPROCMUN

	<i>Chi-square</i>	df	Sig.
Modelo 4	23,264	14	0,056

Na Tabela 111, observa-se que o *-2 Log likelihood* tem um valor 201,352 atribuído ao Modelo 4, valor superior ao Modelo 3, o que indica que o Modelo 3 continua sendo o mais adequado.

O valor de 0,071 obtido no teste *Cox & Snell R²* indica que 7,1 % das variações ocorridas no log da razão de chance da empresa lançar um processo novo para o mercado internacional são explicadas pelo conjunto das variáveis independentes utilizadas no Modelo 4. Utilizando o teste de *Nagelkerke R²*, essa explicação altera para 13,9%.

Tabela 111 Resumo de testes do Modelo 4 - INPROCMUN

<i>-2 Log likelihood</i>	<i>Cox & Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
201,352	0,071	0,139

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

O *Hosmer and Lemeshow Test* indica que o resultado do qui-quadrado é de 3,854 com 8 graus de liberdade não é estatisticamente significativo no nível 0,05, conforme a Tabela 112. Pode-se concluir que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade da empresa introduzir um processo novo para o mercado internacional em função das variáveis independentes utilizadas no Modelo 4.

Tabela 112 *Hosmer and Lemeshow Test* do Modelo 4 - INPROCMUN

<i>Chi-square</i>	df	Sig.
3,854	8	0,870

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Considerando as variáveis do Modelo 4, obteve-se um percentual de acerto apresentado na Tabela 113 de 88,7%, portanto menor do que o obtido no Modelo 2 e igual aos demais modelos.

Tabela 113 Classificação do percentual de acerto do Modelo 4 - INPROCUMUN

Observação	Previsão		Percentual de acerto
	Processo novo para o mundo		
	0	1	
0 – Nenhum processo novo para o mundo	282	0	100,0
1 – Processo novo para o mundo	36	0	0
Total do percentual de acerto			88,7

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

6.3.4.5 Resumo dos modelos INPROCUMUN

Após a obtenção dos indicadores de cada um dos modelos apresentados para prever o comportamento da variável dependente inovação em processos para o mercado internacional – INPROCUMUN com a variação das variáveis independentes, a Tabela 114 apresenta o resumo desses indicadores.

Observando a Tabela 114, verifica-se que o Modelo 1 não é adequado para utilização devido ao seu resultado no *Omnibus Tests of Model Coefficients*, que não apresenta significância ao nível de 0,05, o que indica que os coeficientes da regressão são iguais a zero, ou seja, as variáveis inseridas no Modelo 1 não contribuem para melhorar a qualidade das previsões.

O percentual de acerto dos modelos tem pouca alteração, variando de 88,7 para 89,0%.

Os testes *Cox & Snell R²* e *Nagelkerke R²* indicam que o Modelo 3 é o mais adequado, pois explicam, respectivamente, que 8,9% e 17,6% das variações ocorridas no *Log likelihood* em função das variações ocorridas no conjunto das variáveis independentes.

A Tabela 114 também indica que, entre os modelos testados, o menor *Log Likelihood Value* (-2LL), 194,873 é o do Modelo 3, concluindo assim que o Modelo 3 é o mais adequado para prever as variações da variável dependente inovação em processos para o mercado internacional – INPROCUMUN a partir da variação das variáveis independentes.

Tabela 114 Indicadores da regressão logística para variável dependente INPROCUMUN

Parâmetro	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
% de acerto do modelo	88,7	89,0	88,7	88,7
<i>Omnibus Tests of Model Coefficients</i>	0,230	0,020	0,028	0,056
<i>Log Likelihood (-2LL)</i>	209,408	196,409	194,873	201,352
<i>Cox & Snell R²</i>	0,047	0,085	0,089	0,071
<i>Nagelkerke R²</i>	0,092	0,168	0,176	0,139
<i>Hosmer & Lemeshow Test</i>	0,290	0,709	0,794	0,870

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do relatório de saída do SPSS.

Considerando que o Modelo 3 é o mais adequado, a Tabela 115 apresenta os coeficientes da regressão (B), erro padrão associado (S.E.), estatística *Wald* com seus graus de liberdade e significância e o coeficiente elevado à constante *e* e seu intervalo de confiança.

Com a utilização do teste *Wald*, observa-se que apenas a variável independente intensidade de P&D - INTPD apresenta significância ao nível de 0,015, ou seja, exerce efeito sobre a probabilidade da empresa, que possui interação com universidade, produzir inovação em processos para o mundo.

A variável interação com uso de informação sobre patentes – FAC3_1 também apresenta significância ao nível 0,031, o que denota influência dessa variável sobre a probabilidade da empresa, que possui interação com universidade, produzir inovação em processos para o mundo.

As duas variáveis independentes INTPD e FAC3_1, no teste *Wald*, apresentam coeficiente positivo. Isso significa que uma variação positiva na variável contribui para aumentar a probabilidade de uma empresa introduzir processo novo para o mundo.

Tabela 115 Variáveis na equação do modelo 3 da regressão INPROCUMUN

Variáveis	B	S.E.	<i>Wald</i>	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
CITEC			5,228	9	,814			
CITEC(1)	-,612	1,168	,274	1	,600	,542	,055	5,354
CITEC(2)	,099	,864	,013	1	,909	1,104	,203	6,006
CITEC(3)	-1,062	1,196	,788	1	,375	,346	,033	3,605
CITEC(4)	,599	,872	,473	1	,492	1,821	,330	10,047
CITEC(5)	,667	,850	,615	1	,433	1,948	,368	10,310
CITEC(6)	-,488	1,207	,163	1	,686	,614	,058	6,535
CITEC(7)	-,104	,750	,019	1	,890	,901	,207	3,921
CITEC(8)	,741	,675	1,205	1	,272	2,099	,558	7,887
CITEC(9)	,187	,664	,079	1	,779	1,205	,328	4,426
LOGEMP	-,405	,281	2,075	1	,150	,667	,384	1,157
INTPD	,577	,238	5,879	1	,015	1,782	1,117	2,841
RECPUB	-,318	,410	,604	1	,437	,727	,326	1,623
FAC3_1	,410	,190	4,676	1	,031	1,507	1,039	2,185
FAC1_1	,168	,287	,342	1	,559	1,183	,674	2,075
FAC2_1	-,025	,201	,016	1	,899	,975	,657	1,446
FAC1_2	,228	,245	,863	1	,353	1,256	,777	2,032
FAC2_2	,251	,249	1,017	1	,313	1,285	,789	2,092
Constant	-3,747	,891	17,691	1	,000	,024		

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

A seguir, são apresentados os resultados das diferenças das médias e variâncias para comparação dos dados relativos ao Rio Grande do Sul e ao restante dos estados brasileiros da base de dados.

6.4 Resultados da análise das diferenças das médias entre RS e Brasil

Com objetivo de verificar se há diferenças estatisticamente significativas nas características da interação universidade-empresa e no desempenho em relação a inovação das empresas que participam da interação, na Tabela 116 são apresentadas as médias, desvio-padrão e média de erro padrão das variáveis, relativo aos grupos das 59 empresas do Rio Grande do Sul – RS e das demais 261 empresas brasileiras – BR.

Observa-se, na Tabela 116, que para a média da inovação em produto e em processos para o mercado internacional (INPROCUN) é maior no grupo das empresas localizadas no Rio Grande do Sul. Já a inovação em produtos e em processos para o mercado nacional (INPRODPAIS e INPROCPAIS) é maior para o grupo das empresas do restante do Brasil. Verifica-se também que as empresas localizadas no Rio Grande do Sul têm média maior na utilização de recursos públicos e média menor na intensidade de P&D.

Tabela 116 Estatísticas dos grupos Brasil e RS para análise das diferenças de média e variância.

Variável	Grupo	N	Média	DP	Média erro padrão
INPRODPAIS – Inovação em produtos para o mercado nacional.	BR	261	0,33	0,470	0,029
	RS	59	0,29	0,457	0,059
INPRODMUN – Inovação em produtos pra o mercado internacional.	BR	261	0,19	0,391	0,024
	RS	59	0,22	0,418	0,054
INPROCPAIS – Inovação em processos para o mercado nacional.	BR	261	0,22	0,417	0,026
	RS	59	0,12	0,326	0,042
INPROCUN – Inovação em processos para o mercado internacional.	BR	261	0,11	0,315	0,019
	RS	59	0,12	0,326	0,042
LOGEMP – Tamanho da empresa.	BR	259	2,330	0,911	0,057
	RS	59	2,238	0,760	0,099
RECPUB – Utilização de recursos públicos na interação com a universidade.	BR	261	0,375	0,485	0,03
	RS	59	0,423	0,498	0,064
INTPD – Intensidade de P&D.	BR	261	2,398	1,188	0,074
	RS	59	2,082	1,209	0,157
FAC3_1- Interação com uso de informação sobre patentes.	BR	261	2,140	1,153	0,071
	RS	59	2,020	1,058	0,138
FAC1_1 - Interação com uso informação técnica .	BR	261	0,056	0,986	0,061
	RS	59	-0,096	0,892	0,116
FAC2_1 - Interação com uso de recurso da universidade ou instituto de pesquisa.	BR	261	0,017	1,011	0,062
	RS	59	-0,034	0,981	0,127
FAC1_2 - Razão de aumento de capacidade tecnológica interna para interação .	BR	261	0,066	0,988	0,061
	RS	59	-0,207	0,987	0,128
FAC2_2 - Razão de busca de recursos externos para interação .	BR	261	0,015	0,967	0,059
	RS	59	0,029	1,099	0,143

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na Tabela 117, são apresentados os resultados dos testes das médias dos grupos de empresas ao nível de significância de 0,05. Apesar das diferenças relatadas entre os dois grupos, o teste de Levene indica que apenas a variável inovação em processos para o mercado nacional - INPROCPAIS apresenta variâncias amostrais iguais com teste $F = 16,292$ e significância 0,000, ou seja, as médias entre os resultados obtido para as empresas do Rio Grande do Sul, para a variável INPROCPAIS) são significativamente diferentes das médias obtidas pelas empresas dos demais estados brasileiros. Para as demais variáveis os testes indicam que não há diferenças entre as médias ou variâncias.

Tabela 117 Teste de variâncias e médias das amostras independentes

Variáveis	Variâncias iguais	Teste de Levene para igualdade de variâncias		t-teste para igualdade de médias				
		F	Sig.	t	df	Sig. 2-tail	Mean Difference	Std. Error Difference
INPRODPAIS – Inovação em produtos para o mercado nacional.	Sim	1,407	0,236	0,557	318	0,578	0,038	0,067
	Não			0,567	87,89	0,572	0,038	0,066
INPRODMUN – Inovação em produtos pra o mercado internacional.	Sim	1,219	0,270	-0,571	318	0,569	-0,033	0,057
	Não			-0,547	82,52	0,586	-0,033	0,060
INPROCPAIS – Inovação em processos para o mercado nacional.	Sim	16,292	0,000	1,789	318	0,075	0,104	0,058
	Não			2,085	105,4	0,039	0,104	0,050
INPROCMUN – Inovação em processos para o mercado internacional.	Sim	0,107	0,743	-0,165	318	0,869	-0,008	0,046
	Não			-0,161	84,18	0,872	-0,008	0,047
LOGEMP – Tamanho da empresa.	Sim	2,637	0,105	0,722	316	0,471	0,092	0,128
	Não			0,809	99,83	0,420	0,092	0,114
RECPUB – Utilização de recursos públicos na interação com a universidade.	Sim	0,731	0,393	1,839	318	0,067	0,316	0,172
	Não			1,818	85,15	0,073	0,316	0,174
INTPD – Intensidade de P&D.	Sim	1,391	0,239	-0,686	318	0,493	-0,048	0,070
	Não			-0,675	84,64	0,502	-0,048	0,072
FAC3_1- Interação com uso de informação sobre patentes.	Sim	1,775	0,184	0,762	318	0,447	0,125	0,164
	Não			0,804	91,82	0,423	0,125	0,155
FAC1_1 - Interação com uso de informação técnica .	Sim	0,621	0,431	1,087	318	0,278	0,152	0,140
	Não			1,158	92,90	0,250	0,152	0,131
FAC2_1 - nteração com uso de recurso da universidade ou instituto de pesquisa.	Sim	0,771	0,381	0,361	318	0,718	0,052	0,145
	Não			0,368	88,02	0,714	0,052	0,142
FAC1_2 - Razão de aumento de capacidade tecnológica interna para interação .	Sim	0,002	0,965	1,925	318	0,055	0,274	0,143
	Não			1,927	86,28	0,057	0,274	0,142
FAC2_2 - Razão de busca de recursos externos para interação .	Sim	2,84	0,093	-0,099	318	0,921	-0,014	0,143
	Não			-0,091	79,54	0,927	-0,014	0,155

Fonte: Relatório de saída do SPSS.

Na próxima seção, será realizada a discussão das análises até aqui realizadas com objetivo de encontrar explicações e conclusões às constatações feitas.

7 DISCUSSÃO

Neste capítulo, serão discutidos os resultados encontrados na seção anterior, com objetivo de encontrar explicações e conclusões às constatações realizadas.

7.1 Análise das variáveis de controle

Primeiramente, são analisados os resultados relativos às variáveis de controle utilização de recursos públicos na interação universidade-empresa – RECPUB, intensidade de pesquisa e desenvolvimento – INTPD, tamanho da empresa – LOGEMP e grupo setorial ou nível tecnológico da indústria a que da empresa pertence – CITEC.

Com relação à intensidade de P&D, 84,4% das empresas brasileiras da amostra declararam que suas atividades de P&D são contínuas, 67,1% possuem departamento de P&D e o número médio de envolvidos nas atividades de P&D é de 28 empregados.

Esses números são elevados e esperados devido à constituição da amostra, exclusivamente de empresas com interação com universidade ou instituto de pesquisa.

A análise de correlação entre intensidade de P&D e inovação, nas empresas com interação com universidades ou institutos de pesquisa, indicou uma correlação positiva e significativa em todos os tipos de inovação testados, produto e processo para o país e para o mundo. Da mesma forma, os resultados da regressão logística indicaram significância da intensidade de P&D com as variáveis independentes inovação em produtos para o mercado nacional - INPRODPAIS, inovação em produtos para o mercado internacional - INPRODMUN, inovação em processos para o mercado nacional - INPROCPAIS e inovação em processos para o mercado internacional - INPROCMUN.

Observa-se que, mesmo com uma estrutura de P&D que pode ser considerada robusta, as empresas buscam a IUE. Isso pode indicar que, com maior intensidade de P&D, as empresas tendem a ter maior capacidade absorptiva, o que facilita a apropriação, por parte da empresa, dos resultados obtidos na IUE. De certa forma, esse achado contradiz a afirmação de Love e Roper (1999) de que as empresas podem substituir a cooperação externa pelo desenvolvimento de tecnologia independente. O que se pode constatar com as análises realizadas é que quanto maior a intensidade de P&D melhores são os resultados relativos à inovação da empresa.

A intensidade de P&D, quando da primeira análise de correlação, também apresentou correlação positiva e significativa com as variáveis independentes: interação com uso de

informação técnica - FAC1_1, interação com uso de informação sobre patentes FAC3_1 e razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa - FAC2_2. Essas correlações positivas têm sua lógica explicada pelo fato de as empresas com elevada intensidade de P&D apresentarem maior capacidade de absorção do conhecimento gerado pela IUE. Por outro lado, parece lógico que empresas com maior intensidade de P&D não necessitam interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa – FAC2_1 ou suas razões para a interação não sejam a busca de recursos externos à empresa – FAC2_2, por resolverem a questão de recursos internamente.

As empresas da amostra estão distribuídas de forma equilibrada entre micro e pequenas empresas (34,4%), médias empresas (31,4%) e grandes empresas (34,2). Apesar de não representarem a distribuição da população, permitem a análise da influência dessa variável na interação universidade-empresa e nos resultados relativos à inovação nas empresas.

O logaritmo do número de empregados das empresas apresentou correlação positiva e significativa com as variáveis inovação de produtos para o mercado nacional – INPROCPAIS, interação com uso de informação técnica - FAC1_1, interação com uso de informação sobre patentes - FAC3_1 e com intensidade de P&D - INTPD já comentada. Ou seja, empresas maiores tendem a ter melhores resultados com inovação em produtos no mercado nacional. Além disso, tendem a estabelecer relações com universidades ou institutos de pesquisa para obter informações técnicas e sobre patentes ao invés de recursos físicos.

Os resultados da regressão logística não indicam relação significativa do logaritmo do número de empregados com as demais variáveis da análise. Isso indica que não é o tamanho da empresa, representado pelo número de empregados, que a leva a um melhor desempenho em termos de inovação em produtos e processos, mas outras variáveis relacionadas ao tamanho da empresa. Como afirma Tether (2002), as grandes empresas são aquelas que têm resultados mais efetivos na cooperação devido à posse ou ao acesso a um número maior de recursos.

Com relação ao papel do Estado na IUE, analisou-se a variável de controle utilização de recursos públicos na IUE – RECPUB e verificou-se que 38,4% das empresas utilizaram, em algum grau, recursos públicos para financiar os projetos com interação com a universidade ou institutos de pesquisa. A análise de correlação e a regressão logística não apresentaram correlação significativa com nenhuma outra variável. Levando em consideração o atual modelo da hélice tripla de Etzkowitz (2003), em que o governo passaria a ser um agente menos controlador e regulador da interação universidade-empresa para assumir o papel de

financiador da interação, observa-se que entre as empresas brasileiras isso não ocorre, ou, pelo menos, o nível praticado não tem influenciado nas demais variáveis analisadas.

Buscando identificar a importância do setor a que a empresa participante da IUE pertence, verificou-se que a base de dados é composta majoritariamente de empresas do setor industrial (64,1%), distribuídas de forma equilibrada entre as categorias de intensidade tecnológica da OCDE.

O resultado da regressão logística indicou que a indústria de baixa tecnologia - CITEC(7) influencia na inovação em processos para o mercado nacional – INPROCPAIS, o que leva a inferir que empresas de indústrias de menor nível tecnológico, com interação com universidades ou institutos de pesquisa, tendem a obter maiores resultados relativos à inovação em processos novos para o país.

Após a análise dos resultados relativos às variáveis de controle, para as empresas da base de dados, pode-se testar algumas hipóteses iniciais da tese. Os resultados da regressão logística realizada com as variáveis independentes e inovação em produto para o mercado nacional - INPRODPAIS e para inovação em produto para o mercado internacional - INPRODMUN rejeitam as hipóteses H3i, H3ii e H3iv, mas confirma a hipótese H3iii. Ou seja, as características e a estrutura da empresa, representadas pelo número de empregados como indicador de tamanho da empresa, não têm relação significativa com o lançamento de produtos novos pela empresa para o país ou para o mundo. O setor a que a empresa pertence, caracterizado pelo grupo setorial ou categoria de nível tecnológico definido pela OCDE, assim como as políticas públicas para P&D, representados pela utilização de recursos públicos nas atividades de IUE, não apresentam relação significativa com a introdução de produtos novos para o mercado nacional ou internacional.

A confirmação da hipótese H3iii indica que a intensidade de P&D das empresas, representada pela existência de um setor de P&D, atividades de P&D contínuas, e número de empregados envolvidos em atividades de P&D, tem relação positiva com a introdução de produtos novos para o país e para o mundo.

Analisando as variáveis independentes com o desempenho inovativo nos processos das empresas para o mercado nacional - INPROCPAIS, os resultados levam a rejeitar as hipóteses H4i e H4iv e a confirmar H4ii e H4iii. Ou seja, as características e a estrutura da empresa, representadas pelo número de empregados como indicador de tamanho da empresa, não têm relação significativa com a introdução de processos novos pela empresa para o país. As políticas públicas para P&D, representadas pela utilização de recursos públicos nas atividades de IUE, não têm relação significativa com a introdução de processos novos para o país.

Já a regressão das variáveis independentes com a inovação em processos para o mercado internacional - INPROCMUN rejeita as hipóteses H4i, H4iii e H4iv e confirma H4ii, ou seja, estrutura da empresa, setor a que a empresa pertence e utilização de recursos públicos na IUE não têm relação significativa com a introdução de novos processos para o mundo. Apenas o setor a que a empresa pertence tem influência significativa na introdução, na empresa, de processos novos para o mundo.

7.2 Influência do tipo de interação nos resultados da interação universidade-empresa

Os dados analisados indicam que o tipo de interação que a empresa mantém com a universidade ou instituto de pesquisa tem relação com o desempenho da empresa relativo à inovação.

A análise de correlação da variável interação com uso de informação técnica – FAC1_1 apresentou correlação significativa negativa com inovação em produto para o mercado nacional – INPRODPAIS. Por outro lado, o mesmo teste apresentou correlação significativa positiva da interação com uso de informação técnica – FAC1_1 com inovação em produto para o mercado internacional – INPRODMUN e com inovação em processo para o mercado internacional – INPRODMUN, ou seja, empresas que indicaram que esse tipo de interação tem maior importância tendem a ter menor probabilidade de elevado desempenho na introdução de produtos novos para o país, entretanto, maior probabilidade de introdução de processos novos para o país e para o mundo.

A interação com uso de informação sobre patentes – FAC3_1 também apresentou correlação significativa positiva com inovação em produtos para o mundo - INPRODMUN e inovação em processo para o mundo – INPROCMUN.

Na regressão logística, a interação com uso de informação técnica – FAC1_1 apresentou significância com INPRODPAIS, porém, com coeficiente negativo. Já a interação com uso de informação sobre patentes – FAC3_1 apresentou significância com INPRODMUN e com INPROCMUN

Inicialmente, esses resultados alertam que há a possibilidade de indução a conclusões precipitadas e distintas apenas com a análise de correlação. A regressão logística levou a conclusões levemente diferentes, reforçando, assim, a importância da utilização de uma ferramenta estatística mais robusta para análise.

Essas evidências indicam que empresas que atribuem maior importância às interações que tenham como fonte de informação fatores que compõem FAC1_1, como publicações e

relatórios, conferências públicas e encontros, pesquisa realizada em conjunto com a universidade, pesquisa encomendada à universidade, trocas informais de informação, participação em redes que envolvam universidades e consultoria com pesquisadores individuais, tendem a ter menor probabilidade de introduzir produto novo para o país. Já a interação com universidades com uso de informação sobre patentes aumenta a probabilidade de a empresa introduzir produto e processo novo para o mundo.

A variável interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa – FAC2_1 não apresentou correlação com nenhum resultado, bem como na regressão logística não apresentou nenhuma significância.

A partir dessas análises, pode-se testar as hipóteses H5 e H6, relativas aos tipos de interação universidade – empresa. As evidências da regressão logística dos fatores relativos aos tipos de IUE com a introdução de produtos novos para o país – INPRODPAIS e introdução de produtos novos para o mundo - INPRODMUN levam a confirmar a hipótese H5, ou seja, a inovação tecnológica em produtos está correlacionada ao tipo de atividade desenvolvida na interação universidade-empresa.

Os resultados da regressão logística das variáveis independentes relativas aos tipos de interação com a introdução de processos novos para o país – INPROCPAIS levam a rejeitar a hipótese H6. Por outro lado, a regressão para a variável dependente inovação em processo para o mercado internacional – INPROCMUN confirma H6. Pode-se entender que H6 é parcialmente confirmada, ou seja, confirmada para o mercado internacional e rejeitada para o mercado nacional.

7.3 Influência dos tipos de razões no resultado da interação universidade-empresa

Na análise de correlação, a variável razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa – FAC1_2 apresentou correlação significativa positiva com inovação em processo para o mundo – INPROCMUN.

A variável razão de busca de recursos externos à empresa – FAC2_2 apresentou correlação significativa positiva com Inovação em processo para o mundo – INPROCMUN e inovação em processo para o mundo – INPROCMUN. Ambas as correlações foram significativas apenas em um nível de 0,05.

Na regressão logística, nenhuma razão para interação universidade-empresa apresentou significância com nenhum dos tipos de inovação, seja em produto ou processo para o mercado nacional ou para o internacional.

Os resultados da regressão logística levam a rejeição das hipóteses H1 e H2, ou seja, a inovação tecnológica em produtos ou processos, tanto para o mercado nacional quanto para o mercado internacional, não é influenciada pelas razões que levam as empresas a estabelecerem uma relação com universidade ou instituto de pesquisa.

7.4 Diferenças entre RS e Brasil

A análise descritiva dos dados permite observar algumas diferenças entre as características das empresas e das IUE das empresas localizadas no Rio Grande do Sul com a média das demais localizadas no Brasil. Com relação ao tamanho, as empresas localizadas no Rio Grande do Sul apresentam um percentual menor de grandes e microempresas e um percentual maior de médias e pequenas empresas, ou seja, uma distribuição menos equilibrada. A origem do capital das empresas localizadas no RS é majoritariamente privado nacional, enquanto que no restante da amostra brasileira há um percentual maior de empresas com capital privado estrangeiro.

Com relação a agrupamento setorial ou categoria de intensidade tecnológica, no Rio Grande do Sul há mais empresas na indústria de transformação, especialmente um percentual mais elevado do que a média brasileira de empresas pertencentes à indústria de alta tecnologia e média-alta tecnologia.

A intensidade de P&D também difere na comparação. No RS, o número médio de empregados em P&D é menor do que a média brasileira, bem como ligeiramente menor o número de empresas com setor de P&D e empresas com atividades contínuas de P&D. Porém, as empresas gaúchas utilizam-se mais dos recursos públicos em projetos de interação com universidades ou institutos de pesquisa.

Quando da interação com universidades, as empresas gaúchas atribuem à troca informal de informações a maior importância em relação às outras formas de atuação, enquanto que, para as empresas dos demais estados brasileiros, esse tipo de interação encontra-se em quarto lugar em ordem de importância.

Com relação aos resultados inovativos analisados, percentualmente o número de empresas localizadas no Rio Grande do Sul que introduziram inovação em processo para o país é menor do que a média brasileira.

Apesar dessas diferenças constatadas na análise descritiva, a análise de diferenças de médias e variâncias utilizando o teste T, indica que se encontra diferença significativa apenas na introdução inovação em processos novos para o país.

Com essas análises, é possível afirmar que as médias relativas às características da interação universidade-empresa das empresas localizadas no estado do Rio Grande do Sul não são significativamente diferentes das médias obtidas pelas demais empresas instaladas no Brasil. Apenas é possível afirmar que as empresas localizadas no RS, comparadas com as demais brasileiras, apresentam diferentes níveis de inovação em processos para o mercado nacional. Contudo, não é possível atribuir essa diferença às características ou tipos de interação universidade-empresa realizadas pelas empresas do RS.

Assim, não foi possível encontrar evidências, como afirma Scott (2004), de que a distribuição regional das atividades de ciência, tecnologia e inovação pode ser reflexo das capacidades distribuídas localmente. Talvez a delimitação de região estabelecida pela fronteira política e administrativa do estado não seja a mais adequada para análise do impacto dos aspectos regionais.

7.5 Síntese da discussão

Como resumo da discussão até aqui realizada o Quadro 7 apresenta um panorama geral indicando a relação entre a regressão logística e a confirmação ou rejeição das hipóteses da pesquisa. As hipóteses H1 e H2 versam sobre a influência das razões da interação, as hipóteses H3 e H4 são relativas a influência das variáveis de controle, as hipóteses H5 e H6 versam sobre a influência do tipo de interação nos resultados tecnológicos obtidos pelas empresas da amostra e a hipótese H7 trata da diferença entre as interações das empresas brasileiras e gaúchas.

O Quadro 7 permite verificar de forma sucinta que as regressões rejeitam as hipóteses H1, H2, H3i, H3ii, H3iv, H4iH4iv, confirmam as hipóteses H3iii, H4iii e H5, confirmam parcialmente as hipóteses H4ii e H6.

A hipótese H7 foi parcialmente rejeitada pela aplicação do teste T.

Quadro 7 Resumo dos resultados dos testes das hipóteses com as regressões logísticas

Regressão com a variável dependente:	H1	H2	H3i	H3ii	H3iii	H3iv	H4i	H4ii	H4iii	H4iv	H5	H6
INPRODPAIS	R	-	R	R	C	R	-	-	-	-	C	-
INPROCPAIS	-	R	-	-	-	-	R	C	C	R	-	R
INPRODMUN	R	-	R	R	C	R	-	-	-	-	C	-
INPROCUN	-	R	-	-	-	-	R	R	C	R	-	C

Legenda:

R – Hipótese rejeitada

C – Hipótese confirmada

INPRODPAIS – Inovação em produtos para o mercado nacional

INPROCPAIS – Inovação em processos para o mercado nacional

INPRODMUN – Inovação e produtos para o mercado internacional

INPROCUN – Inovação e processos para o mercado internacional

H1 – A inovação tecnológica de produtos está relacionada às razões que levam a interação da empresa com a universidade ou instituto de pesquisa.

H2 – A inovação tecnológica em processos e está relacionada às razões que levam a interação da empresa com a universidade ou instituto de pesquisa.

H3 – A inovação tecnológica de produtos de uma empresa com interação com universidade é influenciada por:

i) características e estrutura da empresa, ii) setor da indústria, iii) intensidade de P&D da empresa, e iv) políticas públicas para P&D.

H4 – A inovação tecnológica em processos de uma empresa com interação com universidade é influenciada por:

i) características e estrutura da empresa, ii) setor da indústria, iii) intensidade de P&D da empresa, e iv) políticas públicas para P&D.

H5 – A inovação tecnológica de produtos está relacionada ao tipo de atividade desenvolvida na interação universidade-empresa.

H6 – A inovação tecnológica em processos está relacionada ao tipo de atividade desenvolvida na interação universidade-empresa.

H7 – Há diferença significativa no padrão de interação e nos resultados obtidos pelas empresas do estado do Rio Grande do Sul e as empresas dos demais estados do Brasil.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A próxima seção apresenta as considerações finais e conclusões obtidas a partir da análise e discussão até aqui apresentados.

8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória histórica do desenvolvimento do Brasil influenciou decisivamente o seu sistema nacional de inovação. Fatores históricos, econômicos e sociais decorrentes da colonização brasileira levaram a uma implantação tardia das instituições de ensino e pesquisa, influenciando fortemente as características do sistema de ciência e tecnologia do país, resultando em um panorama desfavorável ao desenvolvimento.

Com o desenvolvimento industrial brasileiro, caracterizado pelo processo de industrialização por substituição de importações e pela proteção do mercado interno promovida pelo Estado, o setor industrial pode ter sido levado a certa acomodação nos investimentos relativos à pesquisa e desenvolvimento, resultando em um relativo atraso tecnológico quando comparado aos países mais desenvolvidos.

Como consequência, os indicadores relativos à ciência e tecnologia podem ser classificados como baixos se comparados ao padrão médio dos países mais desenvolvidos, apesar de uma melhora destes indicadores nos últimos anos. Além disso, a situação da inovação no Brasil também é modesta, com a presença de diversos obstáculos à inovação, revelados pelas empresas, especialmente os relativos às questões financeiras.

Não há dúvidas que o progresso técnico é importante para o desenvolvimento econômico das empresas, regiões e países, e esse, se vê facilitado pela presença do desenvolvimento da ciência. O primeiro tem como lócus as empresas enquanto que o segundo, a academia, representado pelas universidades e institutos de pesquisas.

No sentido de recuperar este atraso tecnológico, bem como aumentar a participação de mercado, empresas têm envidado esforços para a introdução de produtos e processos novos. Como o processo de inovação tem uma natureza sistêmica, não é raro que empresas inovem de forma coletiva, com interdependência com outras organizações, sejam fornecedores, clientes, concorrentes, universidades ou institutos de pesquisas.

Sob este quadro, ocorre a interação das universidades ou institutos de pesquisa com as empresas, possibilitando a utilização, pela empresa, das capacidades e conhecimentos presentes nas universidades e institutos de pesquisas, ou seja, a partir da ciência desenvolvida nas universidades, é possibilitado o desenvolvimento da tecnologia nas empresas. Por outro lado, as demandas das empresas podem gerar questões de pesquisa para que a ciência se desenvolva.

O objetivo deste trabalho foi o de contribuir para a compreensão e o esclarecimento das características da interação universidade-empresa e a relação com o desempenho

tecnológico das empresas brasileiras. Mais especificamente, buscou-se identificar se os determinantes da interação universidade-empresa e os tipos de interação influenciam no desempenho relativo à inovação tecnológica em produtos e processos das empresas. Complementarmente foi verificado se as características das IUE realizadas por empresas instaladas no estado do Rio Grande do Sul apresentam diferenças significativas quando comparado com as demais instaladas no país.

Na fundamentação teórica, foram apresentados os conceitos centrais ao estudo, iniciando por uma visão mais abrangente, compreendendo os sistemas nacionais de inovação, até chegar às peculiaridades dos participantes da interação universidade-empresa, objetivando a inovação tecnológica na empresa. Para compreender o contexto e as particularidades relativas à localização geográfica, uma descrição do sistema de inovação brasileiro e da estrutura do sistema de inovação do estado do Rio Grande do Sul foi realizada. A partir desse quadro, estabeleceu-se a relação entre os conceitos e as hipóteses da tese, resultando em um modelo empírico para a investigação.

Para testar as hipóteses estabelecidas, além da análise descritiva, o método estatístico utilizado foi a regressão logística e teste de médias e variâncias. Essa escolha deveu-se, principalmente, ao fato das variáveis independentes não apresentarem uma distribuição normal e das variáveis dependentes serem dicotômicas.

Utilizando o método estabelecido na tese, em uma base de dados constituída apenas de empresas com interação com universidades ou institutos de pesquisa, construída para compreender as interações universidade-empresa no Brasil, encontraram-se resultados que auxiliam a compreensão do fenômeno interação universidade-empresa e sua relação com os resultados tecnológicos obtidos pela empresa.

A base de dados analisada é composta por aproximadamente 80% de empresas localizadas nas regiões Sul e Sudeste, regiões mais desenvolvidas economicamente com maior presença de universidades. Estas empresas apresentam portes variados, majoritariamente de capital privado nacional, sendo que 62,8% pertencem à indústria de transformação. Observou-se que as empresas com interação com universidades possuem estruturas específicas para atividade de P&D, pois, 76,6% desenvolve esta atividade continuamente e 67,1% possui departamento de P&D em sua estrutura, o que leva a crer que empresas com IUE tendem a ser aquelas com melhor estrutura para absorver os conhecimentos disponibilizados pela interação.

De forma geral as interações das empresas com as universidades têm apresentado resultados positivos, pois aproximadamente 80% das empresas consideraram que obtiveram

ou ainda obterão sucesso com a interação, além disso, pode-se afirmar que são duradouras, pois apenas 32% delas foram estabelecidas a menos de 5 anos.

Apesar do sucesso atribuído pelas empresas na IUE, o seu desempenho tecnológico não se traduz em inovação radical em processos ou produtos para a empresa. Percebeu-se que houve aperfeiçoamento de produto já existente em 63,1% das empresas, introdução de novos produtos para empresa em 47,7% delas, novos produtos para o mercado nacional em 41,2% e para o mercado mundial apenas 19,1% das empresas, isso pode indicar que empresas com interação com universidade e institutos de pesquisa tendem a se apropriar de conhecimentos já desenvolvidos em outros países, sendo a interação mais utilizada como um canal de transferência de conhecimentos já existentes do que criação de novos.

Considerando a inovação radical em processos, esta ainda é menor. A maioria das empresas introduziu aperfeiçoamento de processo existente (68,6%), enquanto que processo novo para a empresa foi introduzido em 43,1% delas, processo novo para o país em 24,3% e processo novo para o mundo foi introduzido em apenas 11,1% das empresas da base de dados. Diferente do que a literatura especializada informa, afirmando que em países em desenvolvimento a inovação em processos é maior do que a invocar em produtos, as empresas da base de dados analisada introduziram mais inovações em produtos do que em processos. Possivelmente esta constatação está relacionada ao fato da base de dados analisada ser composta exclusivamente por empresas com interação com universidades ou institutos de pesquisa.

Os resultados deste trabalho indicam que a intensidade de P&D, como determinante da interação universidade-empresa, é relevante para o desempenho tecnológico. Quanto maior a intensidade de P&D da empresa, maior a chance dela em introduzir produtos e processos novos para o mercado. Empresas com elevada intensidade de P&D têm maior capacidade de absorção do conhecimento gerado pela IUE.

Apesar da conclusão de que empresas maiores apresentam também desempenho superior, em termos de inovação em produtos e processos, não é possível afirmar que o porte da empresa explica esse melhor desempenho. O tamanho da empresa não apresentou relação significativa com as demais variáveis estudadas, ou seja, o relativo melhor desempenho em inovação deve-se a fatores não presentes no modelo aplicado, possivelmente, esse desempenho está ligado à posse de recursos por parte dessas empresas, que permitem esse resultado.

Com relação ao setor a que a empresa pertence, percebeu-se que a indústria de baixa tecnologia tem influência na inovação em processos para o mercado nacional. Possivelmente,

a maior facilidade em inovação em processos para o mercado nacional está relacionada ao estágio de desenvolvimento do setor. Indústrias de baixa tecnologia, de forma geral, possuem tecnologia madura, o que permite maior facilidade para que empresas brasileiras implantem tecnologias desenvolvidas e já utilizadas fora do país, gerando, assim, uma inovação em processo para o mercado nacional. É possível inferir, nesses casos, que a IUE tenha como principal finalidade aumentar a capacidade da empresa em perceber e compreender processos tecnológicos utilizados em outras partes do mundo e implementar nas empresas brasileiras.

Apesar de 38,4% das empresas utilizarem financiamento estatal nos projetos com interação com universidade ou instituto de pesquisa, o uso de recursos públicos para a IUE não apresentou relação significativa com o desempenho tecnológico das empresas. Talvez isso se deva ao fato de ser baixo o nível de utilização, pelas empresas, do financiamento do estado para projetos de pesquisa em parceria com universidades e institutos de pesquisa, como observado na Tabela 4, apesar do esforço do Estado em aumentar esse tipo de financiamento e do incentivo para que o percentual do PIB gasto com P&D se incremente.

O estudo confirma a hipótese de que o tipo de interação universidade-empresa tem relação com o desempenho tecnológico relativo à inovação em produtos e processos das empresas. Porém, as evidências apontam que empresas que atribuem maior importância às interações que tenham informações técnicas como fonte de informação têm menores chances de introduzir produtos novos para o mercado nacional. Por sua vez, aquelas que atribuem maior importância para interações com informações sobre patentes apresentam maiores possibilidades de introduzirem produtos e processos novos para o mundo.

Por outro lado, as evidências também indicam que interações com objetivo de acessar recursos da universidade ou instituto de pesquisa não aumentam a probabilidade de inovação em produtos e processos. Isso parece razoável, pois empresas com menor número de recursos são aquelas que tenderiam a realizar interações com objetivo de acessar recursos da universidade. Porém, também são aquelas que possivelmente possuem menor capacidade absorptiva, assim produzindo menor resultado relativo à inovação em produtos e processos.

Dos tipos de interação, pode-se concluir que aqueles que apresentam maior chance de produzir resultados relativos à inovação em produtos e processos, são os que envolvem acesso a informações sobre patentes.

Com relação às análises das razões das empresas para estabelecer uma interação com universidades ou institutos de pesquisa, pode-se afirmar que existe um encadeamento entre a necessidade da interação UE, a realização da interação UE e os resultados inovativos da empresa. Porém, com o método utilizado, observou-se que razões para interação não têm

relação significativa com os resultados das empresas em relação à introdução de inovação em produtos ou processos. Talvez a distância entre a primeira e a última etapa, necessidade da interação e resultado tecnológico da empresa, seja muito elevada para que o modelo desenvolvido e adotado para análise destas relações tenha possibilidade de detecção do fenômeno. Porém, outras causas que podem ter levado ao insucesso em encontrar relação entre razões para IUE e resultados podem estar relacionados à relação fraca entre variáveis, o tamanho da amostra ou mesmo problemas a compreensão da pergunta pelo respondente do questionário.

A análise dos resultados relativos às empresas localizadas no Rio Grande do Sul indicou que as médias relativas às características da interação universidade-empresa destas empresas não são significativamente diferentes das médias obtidas pelas demais empresas instaladas no Brasil. Apenas é possível afirmar que as empresas localizadas no RS, comparadas com as demais brasileiras, apresentam diferentes níveis de inovação em processos para o mercado nacional. Contudo, não é possível atribuir essa diferença as características ou tipos de interação universidade-empresa realizadas pelas empresas do RS. Estas diferenças possivelmente são decorrentes de recursos existentes nas empresas ou de características que foram alvo de análise neste trabalho. Possivelmente este resultado esteja influenciado pela composição da base de dados, pois, 79,7% das empresas da base de dados estão localizadas nas regiões Sul e Sudeste.

Considerando que a maior parte dos trabalhos realizados sobre o tema interação universidade-empresa utiliza a informação de gastos com P&D como *proxy* para intensidade de P&D, este trabalho apresentou uma forma alternativa de análise, desenvolvendo uma nova *proxy* para intensidade de P&D, composta por número de empregados em P&D, definição de atividade contínua ou não e existência de setor de P&D na empresa, o que parece ser útil, pois os resultados apresentam-se consistentes com trabalhos anteriores.

Outra contribuição foi a proposição de uma taxonomia para análise dos tipos de interação universidade-empresa. Três tipos de IUE são classificados: interações com uso de informação técnica, interação com uso de recursos da universidade ou instituto de pesquisa e interação com acesso a informações sobre patentes. Essa classificação aumenta a possibilidade de obtenção de resultados significativos nas análises estatísticas, pois reduz o número de variáveis relativo aos tipos de interação que até então a maioria dos trabalhos vinha utilizando.

Uma limitação do trabalho é relativa à amostra, pois não pode-se afirmar que é representativa da população, por não haver registros da utilização de métodos estatísticos para

mensurar o erro de amostragem. Isso não foi possível corrigir, pois o trabalho utilizou uma base de dados já elaborada. Entretanto, o número de empresas pesquisadas representa 19,3% da população brasileira de empresas com interação com grupos de pesquisa e 29,19% da população de empresas gaúchas com interação. Assim, não seria descabido entender que nas demais empresas com interação com universidades ou institutos de pesquisa tenham um comportamento similar.

É importante ressaltar que o estudo não tem capacidade de revelar a importância das interações entre universidades e ou institutos de pesquisas que foram importantes para o desenvolvimento brasileiro, tais como na indústria aeroespacial, de reconhecido sucesso mundial, que tem o Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA como parceiro desde 1950, na indústria do petróleo, com excelência e várias áreas daquele setor, que tem o Centro de Pesquisas da Petrobras - CENPES como importante desenvolvedor de tecnologia, e o agronegócio, que tem a EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, desde 1973, desenvolvendo pesquisas com expressão internacional, para citar os principais exemplos. Todos esses setores com importante apoio de Estado. Possivelmente, essa limitação só possa ser superada utilizando estudos de caso específicos para análises.

Finalmente, como a comparação entre o Rio Grande do Sul e os demais estados brasileiros não apresentou diferença significativa entre as médias, sugere-se analisar a base de dados, classificando as empresas de acordo com o arranjo produtivo local – APL a que pertencem. Avaliar empresas da mesma indústria ou de indústrias correlatas ou ainda complementares, aglomeradas geograficamente, possivelmente revelará alguma relação com o desempenho inovativo das empresas. Outra sugestão é a análise dos dados da base, utilizando como técnica a modelagem de equações estruturais (SEM). Apesar das técnicas utilizadas nesta tese possibilitarem importantes análises acerca do tema, há a limitação de examinar apenas uma relação entre variáveis a cada vez, especialmente pela utilização de variáveis dependentes e independentes. Assim, a modelagem de equações estruturais permite tratar um maior número de variáveis concomitantemente em um só método abrangente, o que pode trazer novos resultados ou resultados complementares a esse trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, T. N. O Problema da Experimentação na Inovação Tecnológica. *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, Vol. 6 No. 2, pp.311-329, 2007.
- AROCENA, R. e SUTZ, J: Latin American Universities: from an original revolution to an uncertain transition. *Higher Education*, Vol. 50 N°. 4, pp. 573–592, 2005.
- ARZA, V. e VAZQUEZ, C. Interactions between public research organisations and industry in Argentina. *Science & Public Policy*, v. 37, n.7, p. 499-511, 2010.
- ASHEIM, B. e COENEN, L. Knowledge bases and regional innovations systems: comparing Nordic clusters. *Research Policy*. N. 34, P. 1173-1190, 2005.
- ASHEIM, B. e GERTLER, M. Understanding regional innovation systems. In: FAGERBERG, J. MOWERY, D. NELSON, R. Editors. *The Oxford Handbook of innovation*. New York: Oxford University Press. 2007.
- AXELROD, R. *The evolution of cooperation*: New York: Basic Books, 1984.
- BALCONI, M.; BRUSONI, S. e ORSENIGO, L. Indefence of the linear model: an essay. Working Paper n. 216, *Centro di Ricerca sui Processi di Innovazione e Internazionalizzazione – Univesità Commercialie Luigi Bocconi*. Milano, 2008.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1979.
- BARNEY, J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, Vol. 17, pp. 99-120, 1991.
- BELDERBOS, R.; CARREE, M.; LOKSHIN, B. Cooperative R&D and firm performance. *Research Policy*. Vol. 33, pp. 1477-1492, 2004.
- BERNARDES, A.; ALBUQUERQUE, E. Cross-over, thresholds and the interactions between science and technology: lessons for less-developed countries. *Research Policy*, v. 32, n.5, pp. 867-887, 2003.
- BONACCORSI, A.; PICCALUGA, A. A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships. *R&D Management*, v. 24, n. 3, p. 229-247, 1994.
- BRASIL, Presidência da República. **Lei 10.973**, de 2 de Dezembro de 2004.
- BRIMBLE, P. & DONER, R. F. University–Industry Linkages and Economic Development: The Case of Thailand. *World Development* , Vol. 35, No. 6, pp. 1021–1036, 2007.
- BRUNO, G. S. F. & ORSENIDO, L. Variables influencing industrial funding of academic research in Italy: an empirical analysis. *International Journal of Technology Management*. Vol. 26, N°. 2-4, pp. 277-302, 2003.
- CAPES. Produção científica brasileira é a 15 em todo o mundo. Disponível em <http://www.capes.gov.br/servicos/sala-de-imprensa/36-noticias/1990>, acessado em 17 de março de 2008.

CEITEC – Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada. Disponível em <http://www.ceitecmicrosistemas.org.br>, acessado em novembro de 2008.

CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Diretório de Grupos de Pesquisa*. Disponível em <http://www.cnpq.br/gpesq/apresentacao.htm>, acessado em 28 de abril de 2009.

COHEN, W. M.; NELSON, R. R. e WALSH, J. P. The influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, V. 48, n. 1, p. 1-23, January, 2002.

COOKE, P.; URANGA, M. G. e ETXEARRIA, G. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and Planning A* 30(9) p. 1563 – 1584, 1998.

CORRAR, L. J e DIAS FILHO, J. M. Regressão Logística. In: CORRAR L. J.; PAULO, E. e DIAS FILHO, J. M. (Org.) *Análise multivariada: para os cursos de administração ciências contábeis e economia*. São Paulo: Atlas, 2007.

COSTA, Achyles; MARTINELLI, Orlando; PUFFAL, Daniel; RUFFONI, Janaina. Grupos de Pesquisa Científica e Tecnológica e suas Relações com o Setor Produtivo no Rio Grande do Sul. *Anais do Encontro de Relações universidade-empresa no sul do Brasil: Experiências e possibilidades de desenvolvimento tecnológico para um Sistema Regional de Inovação*. Santa Catarina. 2007.

COSTA, V. M. G. e CUNHA, J. C. A Universidade e a Capacitação Tecnológica das Empresas. *RAC - Revista de Administração Contemporânea*, v. 5, n. 1, p. 61-81. Jan./Abr. 2001.

CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto*. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007

DAHLMAN, C.; FRISCHTAK, C. National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience. In NELSON, R. R. (ed.) *National Innovation Systems: a comparative analysis*. Oxford University Press, New York, Oxford, 1993.

DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S; CASTRO, A. B. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. In: DE NEGRI, J.A.; SALERNO, M. S. (Org.). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: IPEA, 2005.

DODGSON, M. *Technological collaboration in Industry: Strategy, policy and internationalization in innovation*. Ed. Routledge. 1993

DOLOREUX, D. What we should know about regional systems of innovation. *Technology in Society*. N. 24, p. 243–263, 2002.

DOSI, Giovanni et al. (ed.). *Technical Change and Economic Theory*. London/New York: Pinter Publishers, 1988.

EDQUIST, C. Systems of Innovation: perspectives and challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C. E NELSON, R.R. Editors. *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press. 2007.

EDQUIST, C. *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. London: Pinter, 1997.

EDQUIST, C. & JOHNSON, B., “Institutions and Organizations in Systems of Innovation”, IN: EDQUIST, C., *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter, 1997.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em <http://www.embrapa.br>, acessado em julho de 2008.

ETZKOWITZ, H. *The triple helix of university-industry-government implications for policy and evaluation*. Working paper, Institutet för studier av utbildning och forskning, Stockholm, Nov. 2002.

ETZKOWITZ, H. Innovation in Innovation: The triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Science Information*, v.42, n.3, p. 293-337, 2003.

ETZKOWITZ, Henry; BRISOLLA, Sandra. Failure and success: the fate of industrial policy in Latin America and South East Asia. *Research Policy*, v. 28, 337–350, 1999.

ETZKOWITZ, H. e KLOFSTEN, M. The innovating region: toward a theory of knowledge-base regional development. *R&D Management*, vol 35, n. 3, 2005.

ETZKOWITZ, H.; WEBSTER, A.; GEBHARDT, C.; TERRA, B. R. C. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, Vol. 29, N° 2, pp. 313-330, 2000.

EOM, B-Y. & LEE, K. Determinants of industry-academy linkages and, their impact on firm performance: the case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization. *Research Policy*, V. 39, N° 5, p. 625-639, 2010.

EUN; J. H.; KEUN, L.; WU, G. Explaining the university-run enterprises in China: a new theoretical framework for university-industry relationship in developing countries and its applications to China. *Research Policy*, Vol. 35, pp. 1329-1346, 2006.

EVANS, D.; STARBUCH, E.; KIRESUK, T.; GEE, R. Center for interfacial engineering: an experiment in building industry-university partnerships. *International Journal of Technology Management*, Vol. 8, pp. 622-651, 1993.

FAEMS, D; VAN LOOY, B e DEBACKERE, K. Interorganizational collaboration and innovation: toward a portfolio approach. *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 22, p. 238-250, 2005.

FAGERBERG, J. Innovation: a guide to the literature. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C. E NELSON, R.R. Editors. *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press. 2007.

FAPERGS – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.fapergs.rs.gov.br/>, acessado em maio de 2009.

FEE Fundação de Economia e Estatística / Centro de Informações Estatísticas / Núcleo de Contabilidade Social. 2009.

FEPAGRO - Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.fapergs.rs.gov.br>, acessado em 22 de maio de 2008.

FERNANDES, A. C.; de SOUZA, B. C.; da SILVA, A. S.; SUZIGAN, W.; CHAVES, C.V. e ALBUQUERQUE, E. Academy industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. *Science & Public Policy*, v. 37, n. 7, p. 485-498, 2010.

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. Disponível em <http://www.finep.gov.br>, acessado em março de 2009.

FREEMAN, Christopher. *Technology Policy and Economic Performance: lessons from Japan*. London/New York: Pinter Publishers. 1987.

_____. The "National System of Innovation" in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1, 1995.

FRITSCH, M. & SCHWIRTEN, C.; Enterprise-university cooperation and the role of public research institutions in regional innovation systems. *Industry Innovation*, Vol. 6, N° 1, pp. 69-83, 1999.

FRITSCH, M. & SLAVTCHEV, V. Universities and innovation in space. *Industry and Innovation*, V. 14, n. 2, p. 201-218, 2007.

GEISLER, E. Explaining the generation and performance of intersector technology cooperation: a survey of the literature. *Technology Analysis & Strategic Management*; Vol. 13, N° 2, pp. 195-206, 2001.

_____. Industry-university technology cooperation: a theory of inter-organizational relationships. *Technology Analysis & Strategic Management*; Vol. 7, N° 2, pp. 217-229, 1995.

GIULIANI, E. & ARZA, V. What drives the formation of 'valuable' university-industry linkages? Insights from the wine industry. *Research Policy*, Vol. 38, pp. 906-921, 2009.

GUIMARÃES, R., FNDCT: *Uma Nova Missão* In: SCHWARTZMAN, S., *Ciência e Tecnologia no Brasil: Política Industrial, Mercado de Trabalho e Instituições de Apoio*, Volume 2, Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1995.

HAGERDOORN, J. Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic Management Journal*, 14, pp. 371-386, 1993.

IBGE. *PINTEC - Pesquisa de Inovação e Tecnologia*. Disponível em <http://www.pintec.ibge.gov.br/>, acessado em 30 de janeiro de 2011.

INTARAKUMNERD, P.; CHAIRATANA, P.; TANGCHITPIBOON, T, National innovation system in less successful developing countries: the case of Thailand. *Research Policy*, Vol. 31, pp. 1445-1457, 2002.

HAIR JR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, Arthur H.; SAMOUEL, Phillip. *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005a.

HAIR JR. J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. *Análise multivariada de dados*. 5ª. Edição. Porto Alegre, Bookman, 2005b.

IBTEC - Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos. Disponível em <http://www.ctcca.com.br>, acessado em 10 de julho de 2008.

KLEVORICK, A. K.; LEVIN, R.; NELSON, R. R.; WINTER, S. On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. *Research Policy*, v. 24, n. 2, p. 185-205, March, 1995.

LASTRES, H. e CASSIOLATO, J. Novas Políticas na Era do Conhecimento: o foco em Arranjos Produtivos e Inovativos Locais, *Parcerias Estratégicas*, nº 17, setembro de 2003.

LEYDESDORFF, L. & ETZKOWITZ, H. The Transformation Of University-industry-government relations. *Electronic Journal of Sociology*. Vol. 5, n. 4, 2001.

LOMBARDI, M. The evolution of local production systems: the emergence of the “invisible mind” and the evolutionary pressures towards more visible “minds”. *Research Policy*, n. 32, n. 9. Set. 2003.

LOVE, J.H. e ROPER, S. Scale, appropriability conditions, and the organization of R&D. Working Paper NIERC, Economic Research Institute of Northern Ireland, Num. 42, 1999.

LUNDEVALL, B-A. National Innovation Systems – Analytical concept and development tool. *Industry and Innovation*. V. 14, n. 1, p. 95-119, 2007.

_____. National business systems and national systems of innovation. *International Studies of Management & Organization*; Vol. 29 n. 2, p. 60-77, 1999.

_____. Why study National systems and national styles of innovation? *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 10, no. 4, 407-421, 1998.

_____. Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Comercio Exterior*, agosto 1994.

_____. *National Systems of Innovation; towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.

MALERBA, F. Public policy and the development and growth of sectoral systems of innovation. *Globelics Conference*, Innovations Systems and Development, Beijing, 2004.

_____. Sectoral Systems of Innovation and Production, *Research Policy*, nº 31, 2002.

MANSFIELD, E. Academic Research Underlying Industrial Innovations: Sources, Characteristics, and Financing. *The Review of Economics and Statistics*. v.77, n.1, p.55-65, 1995.

MANSFIELD, E. & LEE, J.Y., The Modern University: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support. *Research Policy* Vol. 25 N°. 7, pp. 1047–1058, 1996.

MAZZOLENI, Roberto; NELSON, Richard. Public research institutions and economic catch-up. *Research Policy*, n.36, 1512–1528, 2007.

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

MEYER-KRAHMER, F. e SCHMOCH, U. Science-based technologies: university–industry interactions in four fields. *Research Policy*. Vol. 27, p. 835-851. 1998.

MYTELKA, L. Local systems of innovation in a globalized world economy. *Industry and Innovation*. n. 7, p. 15-32, 2000.

MONJON, S. e WAELBROECK, P. Assessing spillovers from universities to firms: evidence from French firm-level data. *International Journal of Industrial Organization*. Vol. 21, p. 1255-1270, 2003.

MOREL, R. *Ciência e Estado – A Política Científica no Brasil*, Série Estudos Brasileiros – Volume 4. São Paulo: Quercus Editora, 1979.

MOWERY, D. C.; NELSON, R.; SAMPAT, B.; ZIEDONIS, A. The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole Act of 1980. *Research Policy*, Vol. 30, N.º. 1, pp. 99-119, 2001.

MOWERY D. C. e SAMPAT, B. N. Universities in national innovations systems. In: FAGERBERG, J. MOWERY, D. NELSON, R. Editors. *The Oxford Handbook of innovation*. New York: Oxford University Press. 2007

NELSON, R. R. Sistemas Nacionais de Inovação: Retrospecto de um estudo. In: Nelson, R. R. *As fontes do crescimento econômico*. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

_____. *National Innovation Systems – a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

_____. Capitalism as an engine of progress. *Research Policy*. N. 19, p-193-214. 1990.

NWAGWU, W. E. The Nigerian university and the triple helix model of innovation systems: adjusting the wellhead. *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 20, N.º. 6, pp. 683-696, 2008.

OECD. *Science, technology and industry outlook*. Paris: OECD, 2008.

_____. *Science, Technology and Industry Scoreboard*. Paris: OECD, 2003

PAVITT, k. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, V. 13, p. 343-373, 1984.

PENROSE, E. *The theory of the growth of the firms*. John Wiley, New York, 1959.

PUC/RS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.pucrs.br> Acessado em maio de 2008.

RAPINI, M. S. e RIGHI, H. M. Interação universidade-empresa no Brasil em 2002 e 2004: Uma aproximação a partir dos grupos de pesquisa do CNPq. *Revista Economia*, V. 8, n. 2, p. 248-268, 2007.

RIGHI, Erica; RAPINI, Marcia. University-industry Interactions in Brazil: Mapping Research Groups Database from 2004. *Globelics*, México, 2008.

ROSENBERG, N. *Por dentro da caixa preta: tecnologia e economia*. Campinas SP: Editora Unicamp, 2006.

ROSEMBERG, N. e NELSON, R. American university and technical advance in industry. *Research Policy*. N. 23, p 323-348. 1994.

SAA/RS - Secretaria da Agricultura e Abastecimento do RS. Disponível em <http://www.saa.rs.gov.br>, acessado em 10 de julho de 2008.

SÁBATO, Jorge A. e BOTANA, Natalino. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América latina. In: SABATO, Jorge A *El pensamiento latinoamericano em la problemática: ciencia, tecnología, desarrollo e dependencia*. Buenos Aires: Paidós, 1975.

SANTORO, M. D. Success breeds success: the linkage between relationship intensity and tangible outcomes in industry-university collaborative ventures. *The Journal of High Technology Management Research*, Vol. 11, N°. 2, pp. 255-273, 2000.

SAÚDE/RS - Secretaria da Saúde. Disponível em <http://www.saude.rs.gov.br>, acessado em 10 de julho de 2008

SAXENIAN, A. *Culture and competition in Silicon Valley and Rout 128*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994.

SCHERER, F. M. *Industrial Market Structure and Economic Performance*. Chicago: Rand McNally, 1980.

SCHUMPETER, Joseph A. *Teoria do Desenvolvimento Econômico*. São Paulo: Abril Cultural. 1982.

SCHWARTZMAN, S. *Formação da comunidade científica no Brasil*. São Paulo: Nacional, 1979.

SCHWARTZMAN, S. *et al.*, Ciência e Tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global IN: SCHWARTZMAN, S., *Ciência e Tecnologia no Brasil: Política Industrial, Mercado de Trabalho e Instituições de Apoio*, Volume 2, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1995.

SCOTT, A. A perspective of economic geography. *Journal of Economic Geography*, v. 4, n. 5, p. 479-499. 2004.

SEBRAE. *Crítérios e conceitos para classificação de empresas*. Disponível em http://www.sebrae.com.br/customizado/estudos-e-pesquisas/integra_bia?ident_unico=97, acessado em 18 de novembro de 2010.

SEDAI - Secretaria do Desenvolvimento e dos Assuntos Internacionais. Disponível em <http://www.sedai.rs.gov.br>, acessado em 10 de julho de 2008.

SEMA/RS - Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Disponível em <http://www.sema.rs.gov.br>, acessado em 10 de julho de 2008.

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Disponível em <http://www.senai.br>, acessado em 10 de julho de 2008.

SEPLAG/RS Secretaria do Planejamento e Gestão. Disponível em <http://www.seplag.rs>, acessado em 10 de julho de 2008.

SESU – Secretaria de Educação Superior, Ministério de Educação. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=287&Itemid=354, acessado em maio de 2008.

STANKIEWICZ, R. Spin-off companies from universities. *Science and Public Policy*. N. 21, v. 2, p. 99-107. 1994.

STC - Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do RS <http://www.sct.re.gov.br>, acessado em 22 de maio de 2008.

SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo. (2008). A Interação entre Universidades e Empresas em Perspectiva Histórica no Brasil. Texto para Discussão 329. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar.

TABACHNICK, B. G. e FIDELL, L. S. *Using multivariate statistics*, fourth edition. Boston: Allin and Bacon, 2001.

TERRA, B. R. C. e PLONSKI, G. A. Metodologias para formação de redes de desenvolvimento – Um estudo benchmarking da Regional Innovation System – RIS, na União Européia – EU e das Plataformas Tecnológicas – PLAT, no Brasil. *Anais do XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*. Gramado, 2006.

TETHER, B. S. Who Co-operates for Innovation, and Why: An Empirical Analysis. *Research Policy*, Vol. 31, pp. 947-967, 2002.

TÖDTLING, F. e TRIPPL M. One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy* n. 34, p. 1203-1219, 2005.

UCS - Universidade de Caxias do Sul. Disponível em <http://www.ucs.br>, acessado em 22 de maio de 2008.

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.ufrgs.br>, acessado em 22 de maio de 2008.

ULBRA - Universidade Luterana do Brasil. Disponível em <http://www.ulbra.br>, acessado em 22 de maio de 2008.

UNESCO, *Relatório UNESCO sobre ciência 2010*. Unesco, 2010.

UNIJUI - Universidade de Ijuí. Disponível em <http://www.unijui.edu.br>, acessado em 22 de maio de 2008.

UNISC - Universidade de Santa Cruz do Sul. Disponível em <http://www.unisc.br>, acessado em 22 de maio de 2008.

UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Disponível em <http://www.unisinos.br>, acessado em 22 de maio de 2008.

UPF - Universidade de Passo Fundo. Disponível em <http://www.upf.br>, acessado em 22 de maio de 2008.

URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. <http://www.uri.br>, acessado em 22 de maio de 2008.

VALLE, M. G. O sistema nacional de inovação em biotecnologia no Brasil: possíveis cenários. *Tese de Doutorado*. Universidade Estadual de Campinas – Instituto de Geociências. Campinas, 2005.

VEGA-JURADO J.; FERNÁNDEY-DE-LUCIO, I.; HUANCA, R. University-industry relations in Bolivia: Implications of university transformations in Latin America. *High Edu*, Vol. 56, pp. 205-220, 2008.

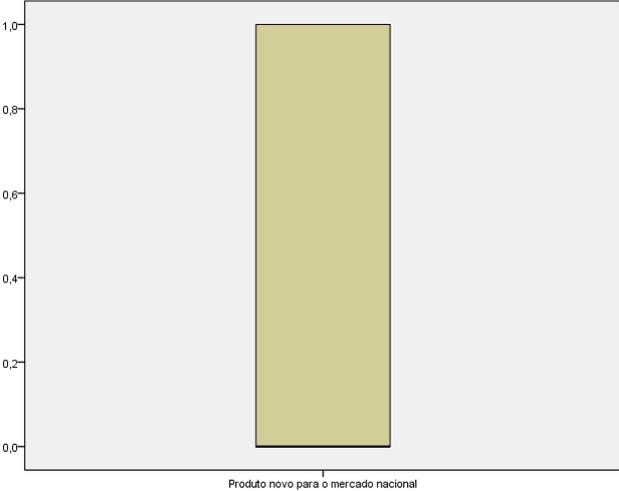
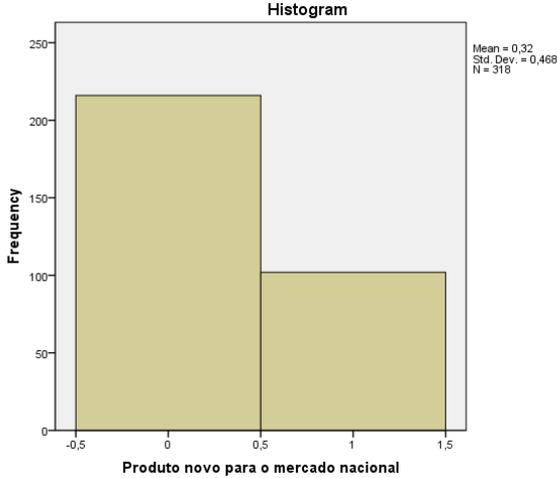
WANG, Y.& LU, L. Knowledge transfer through effective university-industry interactions: empirical experiences from China, *Journal of Technology Management in China*, Vol. 2, N°. 2, pp. 119-133, 2007.

WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*. Vol. 5, N°. 2, pp: 171-180, 1984.

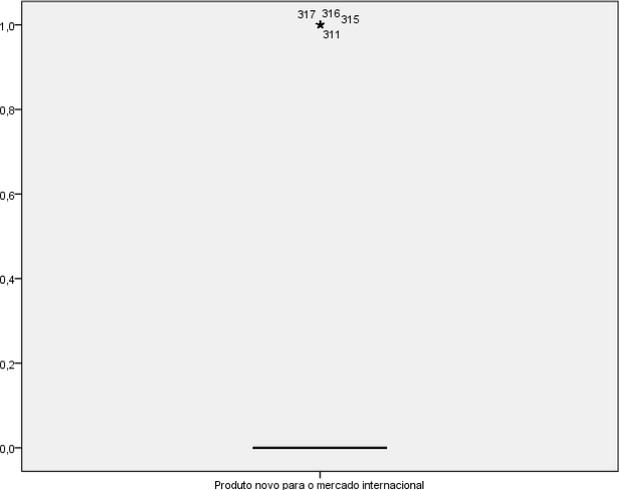
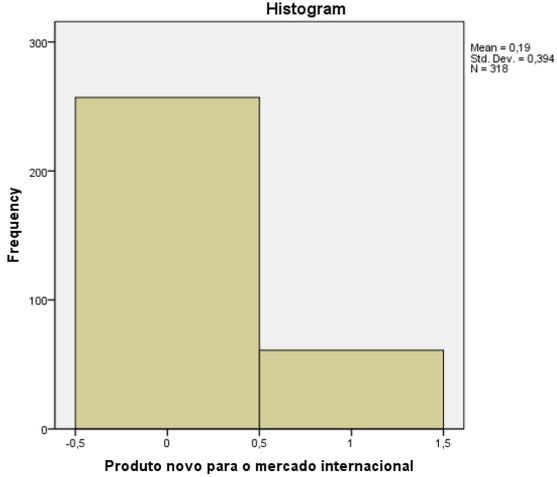
APÊNDICES

Apêndice 1 – Histogramas e Boxplot das variáveis dependentes e independentes

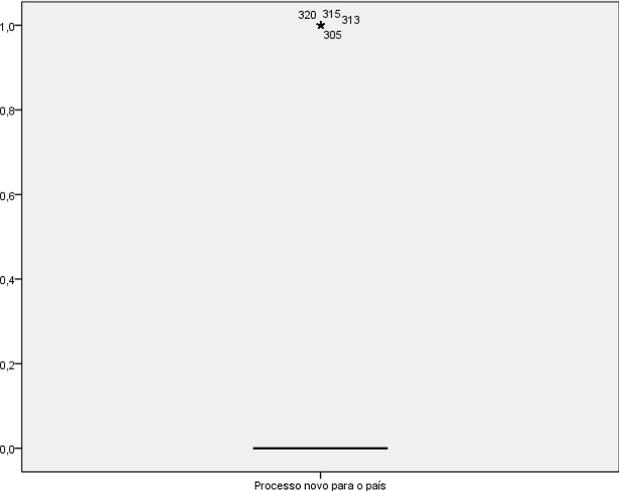
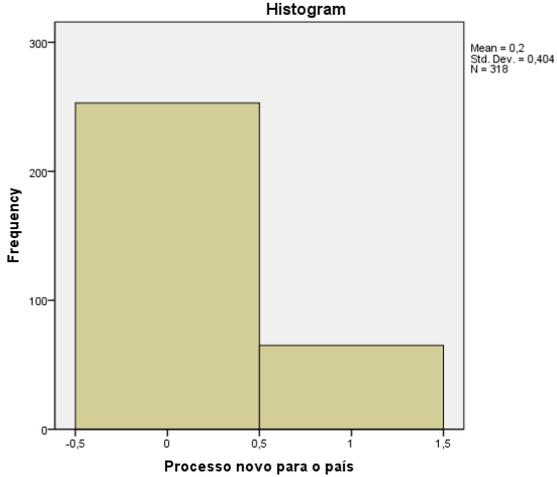
Inovação em produtos para o mercado nacional



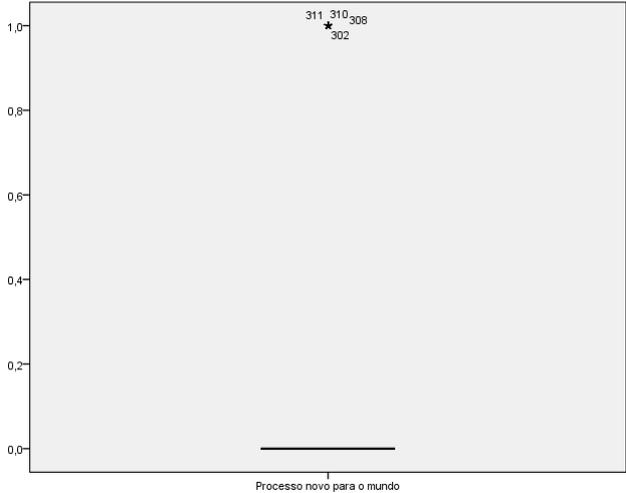
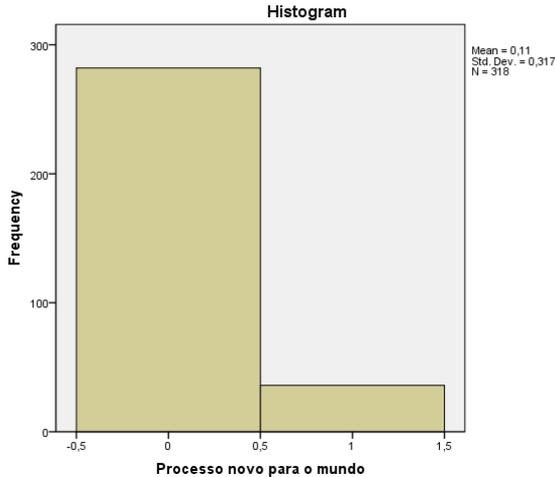
Inovação em produtos para o mercado internacional



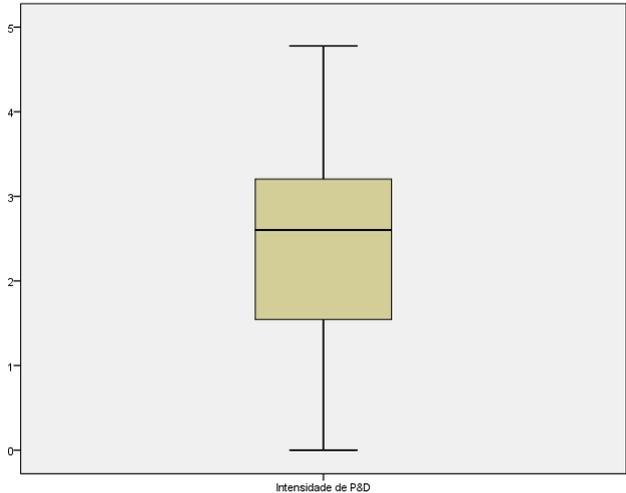
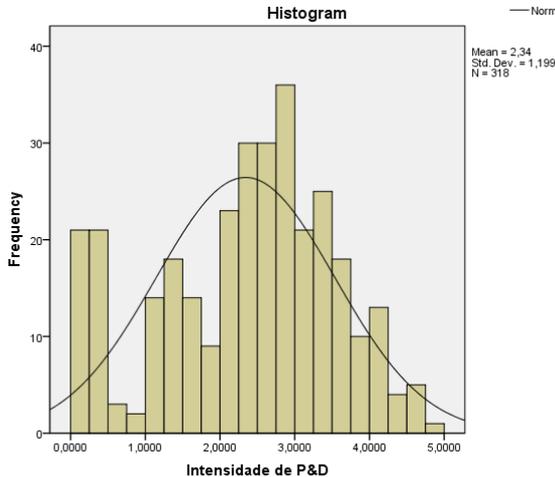
Inovação em processos para o mercado nacional



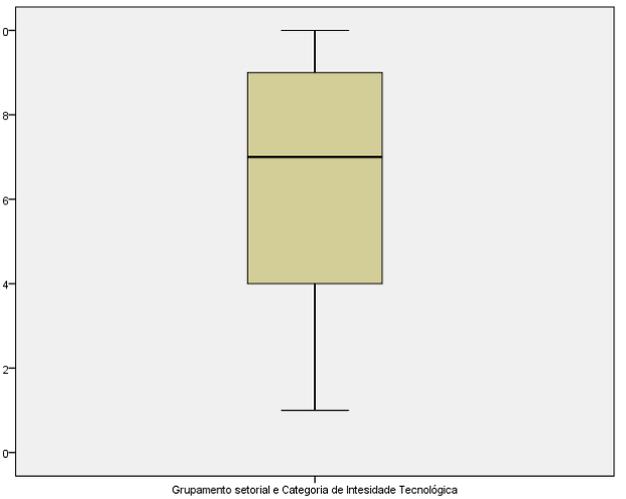
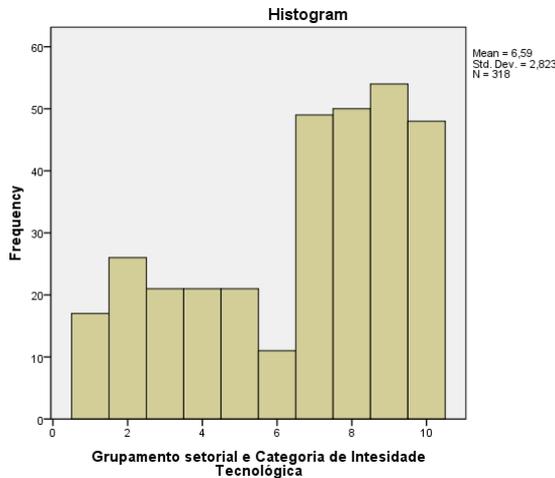
Inovação em processos para o mercado internacional



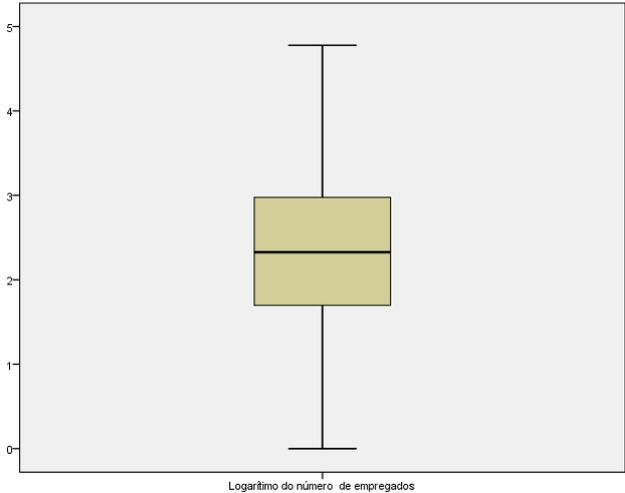
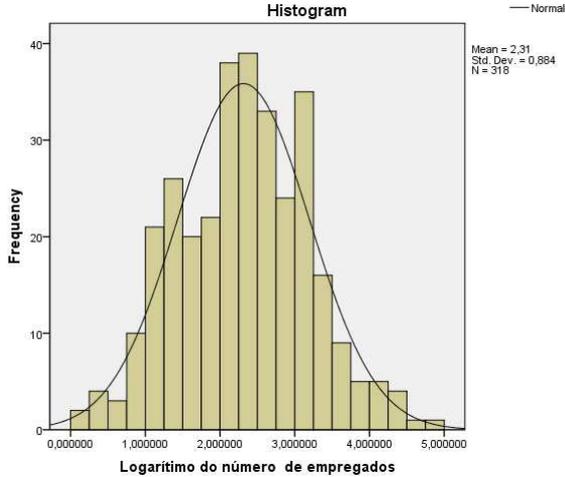
Intensidade de P&D



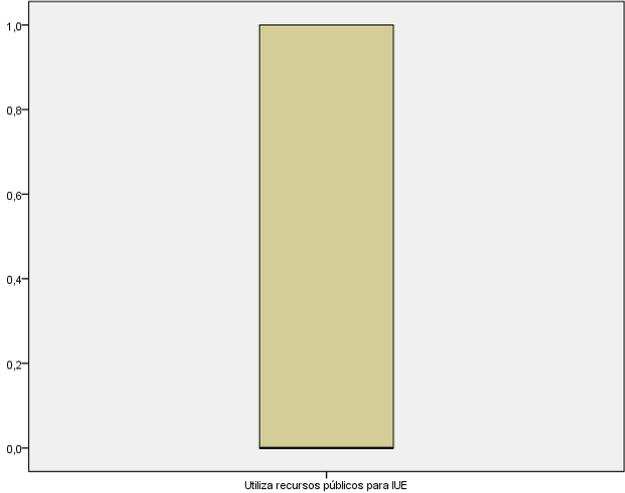
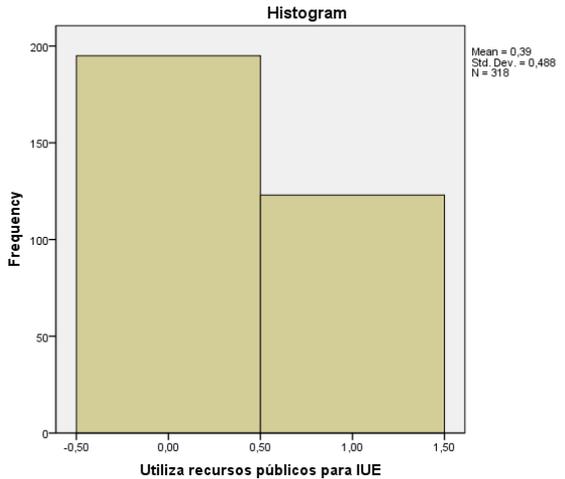
Grupamento setorial e categoria de intensidade tecnológica



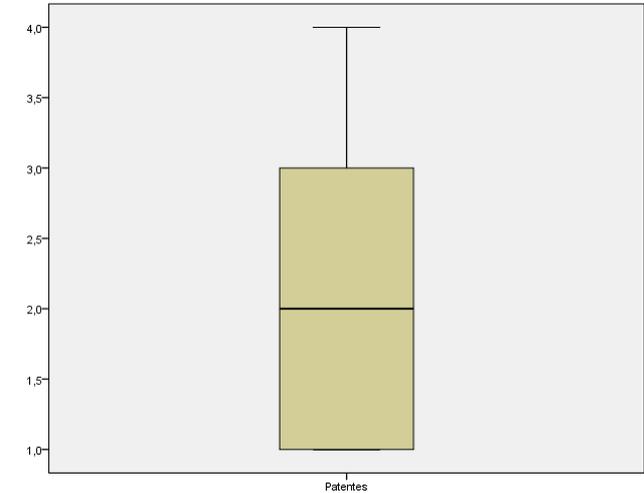
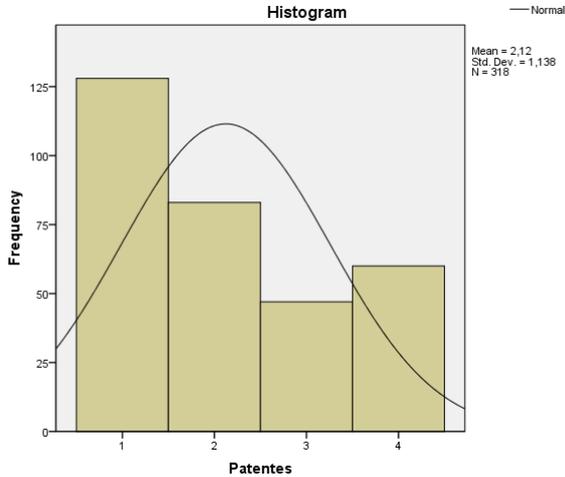
Logaritmo do número de empregados



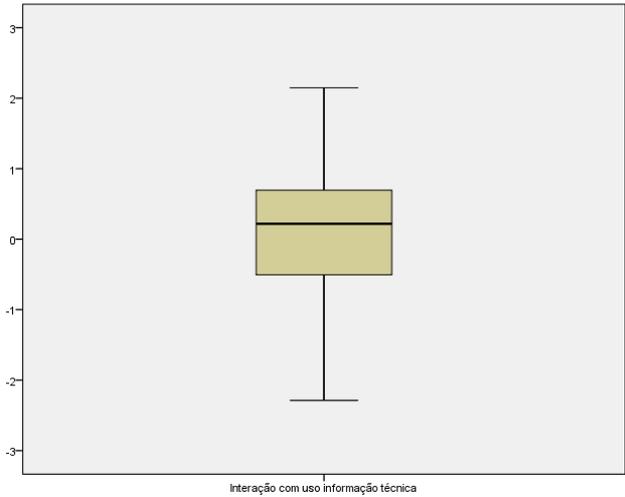
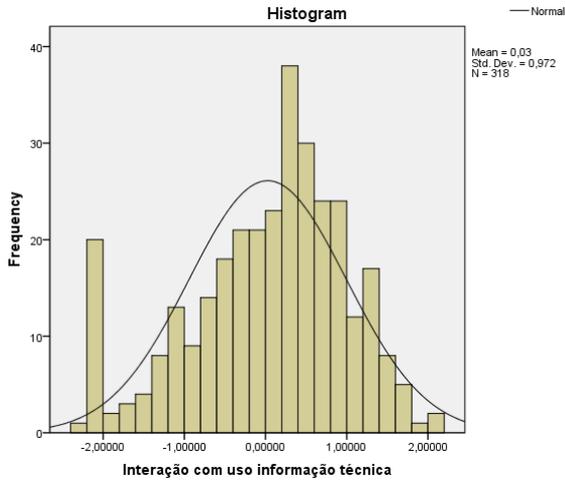
Utiliza recursos públicos para IUE



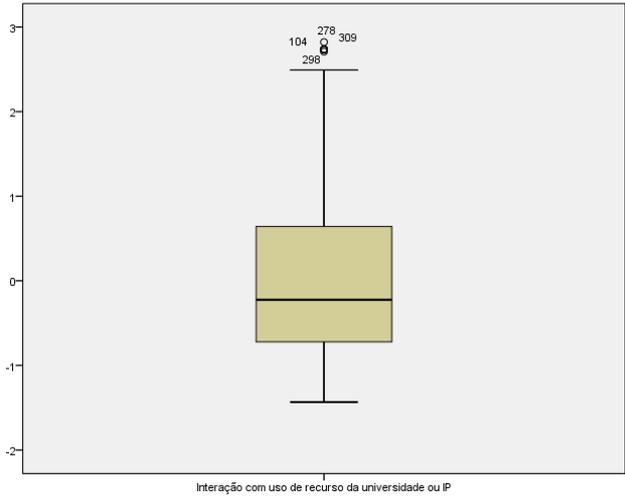
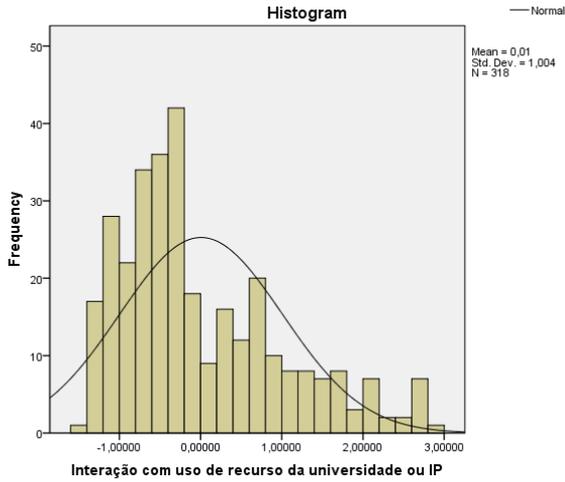
Interação com uso de informação sobre patentes



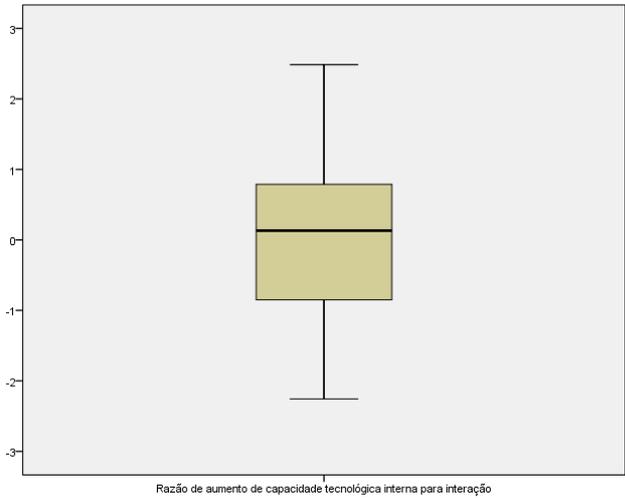
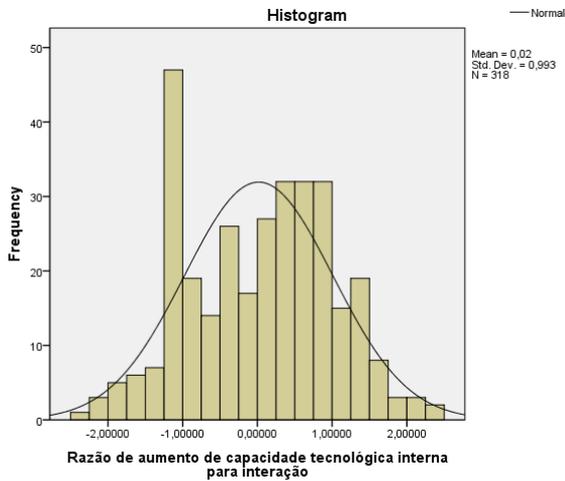
Interação com uso informação técnica



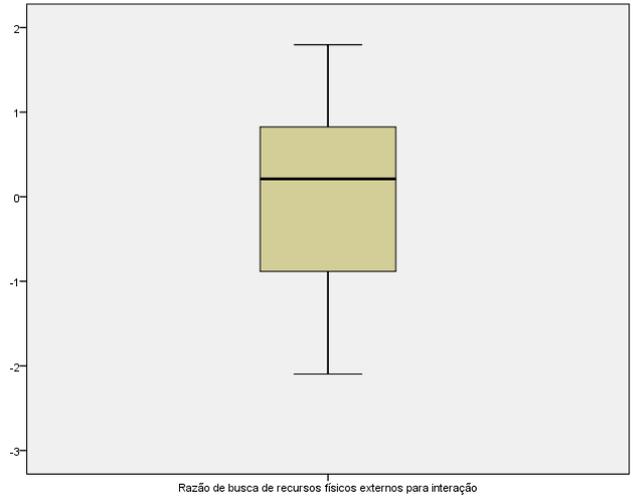
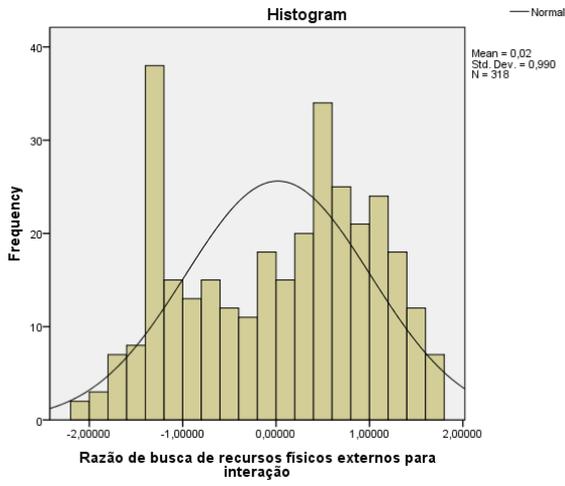
Interação com uso de recursos da universidade ou IP



Razão de aumento de capacidade tecnológica interna da empresa



Razão de busca de recursos externos à empresa



ANEXOS

Anexo 1 – Questionário aplicado às empresas.

Interação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Razão social:	
Setor industrial (classe CNAE):	
Fundada em:	
CNPJ:	
Endereço:	
Cidade:	
Telefone:	
E-mail:	
Responsável por p&d, desenvolvimento de produtos ou tecnologia:	
Número de Empregados	
Número de empregados envolvidos em atividades de P&D:	
Número de empregados envolvidos em atividades de P&D com pós- graduação:	
Origem do capital:	
Nome da matriz da empresa:	
Localização da matriz	

Nome do entrevistado:	
Cargo:	
Formação Acadêmica:	
Nível mais elevado de titulação:	
Universidade ou Faculdade:	
Ano da titulação:	
Título acadêmico	
Área do conhecimento:	

INSTRUÇÕES

Esta pesquisa deve ser respondida pela pessoa responsável pelas atividades de P&D (se a empresa tem gastos com P&D) ou pessoa encarregada pelo desenvolvimento de produtos e tecnologia (se a empresa não tiver gastos com P&D). Por favor, responda cada item com base em sua melhor estimativa. Não é necessário que você consulte arquivos da empresa ou colegas de outros departamentos para dar respostas mais detalhadas. Responda da melhor forma possível a partir do entendimento de sua unidade de trabalho e suas respectivas atividades.

DEFINIÇÕES GERAIS

Produtos e Processos Tecnologicamente Novos ou Substancialmente Aperfeiçoados

Inovações de Produtos e Processos Tecnológicos (PPT) abrangem produtos novos ou substancialmente aperfeiçoados produzidos por uma empresa ou introdução, na empresa, de um processo produtivo tecnologicamente novo ou substancialmente aperfeiçoado. O significado de inovação utilizado neste questionário não requer que o produto ou processo de produção seja novo para o mundo ou até mesmo para o país onde a empresa atua. Basta apenas que seja novo para a empresa.

Atividades Inovativas

“**Atividades de Inovação de PPT** são todas as etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais, incluindo investimentos em novos conhecimentos, que resultam na implementação de produtos e/ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente aperfeiçoados. Alguns podem ser, por si sós, inovativos, outros não são originais, mas são necessários para a implementação” (OSLO Manual, 2ed., p.39.).

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

“Pesquisa e Desenvolvimento experimental abrangem trabalho criativo empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o conhecimento acumulado, incluindo o conhecimento cultural do homem e da sociedade, e o uso deste conhecimento para criar novas aplicações. A construção e o teste de um protótipo são, normalmente, as mais importantes fases do desenvolvimento experimental. O desenvolvimento de um software é classificado como atividade de P&D, uma vez que gere avanço científico ou tecnológico e/ou solucione uma incerteza científica/tecnológica de forma sistemática” (Oslo Manual, p. 40).

I – ATIVIDADES INOVATIVAS E DE P&D

1. Sua empresa introduziu produtos e processos novos ou aperfeiçoados nos últimos três anos? Se sua empresa introduziu mais de uma inovação neste período, assinale os itens abaixo que se aplicam às inovações da empresa.

1.a) Novos (ou substancialmente aperfeiçoados) produtos Assinale todos que se aplicam

a) Nenhum produto novo

b) Aperfeiçoamento de um produto já existente

c) Novo para a empresa, mas não para o país

d) Novo para o país, mas não para o mundo

e) Novo para o mundo

1.b) Novos (ou substancialmente aperfeiçoados) processos Assinale todos que se aplicam

a) Nenhum processo novo

b) Aperfeiçoamento de um processo já existente

c) Novo para a empresa, mas não para o país

d) Novo para o país, mas não para o mundo

e) Novo para o mundo

2. Esta questão se refere ao percentual de receita utilizado em atividades de P&D de sua empresa, de acordo com sua estimativa.

Nos últimos três anos, uma média de _____ % da receita foi investida em P&D.

(Se sua resposta for “zero”, continue respondendo a partir da questão nº 6. Caso contrário, por favor, continue a responder o questionário, mas não responda a questão nº 6.)

3. As atividades de P&D de sua empresa são:

a) Contínuas

b) Ocasionais

4. Sua empresa possui departamento de P&D?

Sim

Não

5. Há outras unidades da empresa onde são realizadas atividades de P&D?

Sim

Não

Em caso afirmativo, informe a localização dessa(as) unidade(s) onde há atividades de P&D:

Estado: _____

Cidade: _____

Em outro país: _____

6. Quais são as razões pelas quais a empresa não investe em P&D? Por favor, assinale nos itens abaixo as razões por ordem de importância .

1. Sem importância 2. Pouco Importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante

Razões para não investir em P&D

	1	2	3	4
a) A empresa não inova	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Mercados pequenos não permitem que os investimentos em P&D sejam recuperados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Investimentos em P&D são muito arriscados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Investimentos em P&D são muito dispendiosos para a empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Falta de acesso a crédito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Dificuldades para apropriar-se dos resultados de P&D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Falta de apoio do setor público	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) P&D não é necessário para as inovações da empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Fontes externas de informação são suficientes para inovação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Universidades substituem P&D da empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) Institutos, centros e lab. de pesquisa substituem P&D da empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

II – FONTES DE INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

7. Nos últimos três anos, quais foram as fontes de informação em que as atividades inovativas de sua empresa se basearam para sugerir novos projetos ou para concluir projetos já existentes? Marque as alternativas abaixo que se aplicam às fontes de informação indicadas.

Fontes de informação	Sugeriu novos projetos		Contribuiu para completar projetos já existentes	
	Sim	Não	Sim	Não
a) Linha de produção da própria empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Outras empresas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Fornecedores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Universidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Institutos, Centros e Laboratórios de Pesquisa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Concorrentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Atividades cooperativas ou <i>joint ventures</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Empresas de consultoria ou contratação de P&D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Feiras e exposições	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) Publicações e relatórios técnicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l) Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m) Sistemas de conhecimento local	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n) Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Qual dessas fontes foi a mais importante para sugerir novos projetos?

Alternativa (letra): _____

III – ÁREAS DO CONHECIMENTO

14. Ao longo dos últimos dez anos, qual a importância da contribuição das Universidades ou Institutos de Pesquisa, por área do conhecimento, para as atividades de pesquisa de sua empresa? Indique a Universidade e/ou Instituto de Pesquisa nas áreas que você marcou moderadamente importante (3) ou muito importante (4).

1. Sem importância 2. Pouco Importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante

ÁREA	1	2	3	4	Universidade/ Instituição
a) Agronomia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b) Ciência da Computação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c) Ciência e Tecnologia de Alimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d) Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e) Desenho Industrial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
f) Engenharia Civil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
g) Engenharia de Materiais e Metalúrgica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
h) Engenharia de Minas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
i) Engenharia Elétrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
j) Engenharia Mecânica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
k) Engenharia Química	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
l) Física	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
m) Geociências	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
n) Matemática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
o) Medicina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
p) Medicina Veterinária	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
q) Química	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Outras (especificar):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

IV – COLABORAÇÃO COM UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA

(Por favor, responda esta seção somente se sua empresa tiver colaboração – formal ou informal – com Universidades e/ou Institutos de Pesquisa.)

15. Quais são as razões da colaboração da empresa com Universidades e/ou Institutos de Pesquisa?

1. Sem importância 2. Pouco Importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante.

Objetivos da colaboração

	1	2	3	4
a) Transferência de tecnologia da Universidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Buscar conselhos de cunho tecnológico ou consultoria com pesquisadores e/ou professores para a solução de problemas relacionados à produção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Aumentar a habilidade da empresa para encontrar e absorver informações tecnológicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Conseguir informações sobre engenheiros ou cientistas e/ou tendências de P&D nas áreas científicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- e) Contratar pesquisas complementares, necessárias para as atividades inovativas da empresa, em universidades e institutos, centros ou laboratórios de pesquisa
- f) Contratar pesquisas que a empresa não pode realizar
- g) Fazer, o mais cedo possível, contatos com estudantes universitários de excelência para futuro recrutamento.
- h) Utilizar recursos disponíveis nas universidades e laboratórios de pesquisa
- i) Realizar testes necessários para produtos e processos da empresa.
- j) Receber ajuda no controle de qualidade.

16. Quem teve iniciativa para estabelecer os relacionamentos entre a empresa e o grupo? (Pode-se marcar mais de uma opção)

Escolha uma alternativa

- a) A empresa
- b) O grupo de pesquisa
- c) As iniciativas foram compartilhadas pelo grupo e pela empresa
- d) Mecanismos institucionais da universidade para transferência de tecnologia
- e) Outro: (especifique)

17. Em geral, a colaboração com universidades e institutos de pesquisa obteve sucesso em termos de atingir os objetivos esperados?

Escolha uma alternativa

- a) Sim, até agora a colaboração tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa.
- b) Não, a colaboração não tem sido um sucesso para atingir os objetivos da empresa
- c) Colaboração está em andamento, e creio que os objetivos serão atingidos em tempo.
- d) Colaboração ainda não se completou, mas acredito que os objetivos não serão atingidos.

(SE SUA RESPOSTA FOI ALTERNATIVA “A” OU “C”, POR FAVOR, CONTINUE A RESPONDER A PARTIR DA QUESTÃO 18. CASO CONTRÁRIO, POR FAVOR, CONTINUE A RESPONDER A PARTIR DA QUESTÃO 17).

18. Por que a colaboração com Universidades e Institutos de Pesquisa não atingiu os objetivos?

1. Sem importância 2. Pouco Importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante

Razões

- a) Divergência entre o conhecimento disponibilizado pela universidade/institutos, centro ou laboratório de pesquisas e o conhecimento necessário à empresa.
- b) Diferenças em termos de ritmo
- c) Diferenças entre pontos de vista e/ou objetivos
- d) Os pesquisadores da Universidade/instituto, centro ou laboratório de pesquisa são muito orientados cientificamente.
- e) Os pesquisadores da Universidade/instituto, centro ou laboratório

	1	2	3	4
a)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- de pesquisas não são suficientemente orientados cientificamente.
- f) Pouca sensibilidade da universidade à demanda da empresa.
- g) Diferenças quanto à apropriação dos resultados dos projetos (questões de propriedade intelectual)
- h) Falta de capacitação de pessoal da empresa para lidar com a universidade.
- i) Outra: (Especificar _____)
- j) Outra: (Especificar _____)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Há quanto tempo sua empresa tem colaborado com universidades/institutos de pesquisa?

Escolha uma alternativa

- a) Há menos de um ano
- b) Entre um e dois anos
- c) Entre dois e cinco anos
- d) Entre cinco e dez anos
- e) Há mais de dez anos

<input type="checkbox"/>

20 - Em geral, como são financiados os projetos em colaboração com as universidades e institutos de pesquisa? Indique a percentagem média.

		% média
a)	Recursos próprios (a empresa)	
b)	Recursos públicos (FINEP, CNPq, FAPs, BNDES, ect.)	
c)	Recursos de terceiros (capital de risco, bancos privados, etc.)	

Se você indicou valor maior que zero na letra “b”, assinale qual mecanismo foi utilizado nos últimos três anos. Assinale todos que se aplicam:

Incentivo fiscal à P&D e inovação tecnológica (Lei nº. 8.661, nº. 10.332, nº. 11.196)	
Financiamento para a participação em projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades e institutos, centros ou laboratórios de pesquisas	
Financiamento para projetos de P&D e inovação tecnológica	
Financiamento para a compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar	
Bolsas oferecidas pelas FAPs e RHAEC/CNPq para pesquisadores em empresas	
Aporte de capital de risco	
Outros (favor especificar):	

V – FUNÇÕES DA UNIVERSIDADE

21. Por favor, avalie a importância das seguintes funções das universidades para sua empresa.

1. Sem importância 2. Pouco Importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante
- Funções da Universidade**

- a) Ensino
- b) Pesquisa
- c) Social
- d) Empreendedorismo.

	1	2	3	4
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

22 – Pense nas atividades inovativas potenciais em que sua empresa pode se envolver agora ou em futuro próximo. Para contribuir com essas atividades inovativas, você pode contar com o apoio de linhas de pesquisa já existentes em universidades e institutos de pesquisa?

Totalmente

Parcialmente

Não

Em caso negativo, especifique a linha de pesquisa e a respectiva área do conhecimento que as universidades/institutos de pesquisa no país necessitam avançar para apoiar as atividades inovativas de sua empresa.

Linha de pesquisa: _____

Área do conhecimento: _____