

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

FERNANDA ROCHA VERAS E SILVA

**ANÁLISE DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA
A PARTIR DAS DIFERENÇAS EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS
DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL**

**Porto Alegre
2016**

FERNANDA ROCHA VERAS E SILVA

**ANÁLISE DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA
A PARTIR DAS DIFERENÇAS EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS
DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Achyles Barcelos da Costa

**Porto Alegre
2016**

Silva, Fernanda Rocha Veras e

Análise da Interação Universidade-Empresa a partir das diferenças em Instituições Públicas de Ensino Superior no Brasil / Fernanda Rocha Veras e Silva. - 2016.

303 f.

Orientador: Achyles Barcelos da Costa.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, BR-RS, 2016.

1. Interação. 2. Grupos de Pesquisa. I. Costa, Achyles Barcelos da , orient. II. Título.

FERNANDA ROCHA VERAS E SILVA

**ANÁLISE DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA
A PARTIR DAS DIFERENÇAS EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS
DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Economia.

Área de Concentração: Economia do Desenvolvimento

Tese aprovada em: Porto Alegre, 14 de junho de 2016

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Achyles Barcelos da Costa - Orientador
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Profa. Dra. Janaína Ruffoni Trez
Instituição: Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)

Prof. Dr. Walter Tadahiro Shima
Instituição: Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Prof. Dr. Hélio Henkin
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Piauí, incluindo os colegas do Departamento de Ciências Econômicas, que incentivaram e permitiram a minha liberação para o Doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

Ao Prof. Dr. Achyles Barcelos da Costa, pela orientação, incentivo, e confiança em mim depositados.

No PPGE, agradeço aos professores, pela seriedade e profissionalismo; e à Raquel, Iara, Delourdes e Stacy, pela disponibilidade e presteza sempre.

A todos os amigos de longa data, que, mesmo de longe, se fizeram presentes durante todo o trabalho. Entre eles, dois amigos não serão nunca esquecidos: Francisco de Assis Veloso Filho, pelo estímulo na hora da saída; e Francisco Prancacio Araújo de Carvalho, pelo apoio e disponibilidade em todas as horas. Aos novos amigos, com os quais convivi e aprendi, em especial, à Bárbara, pelo companheirismo e alegria.

Por fim, à minha linda e querida família, pai, mãe e irmãos, pelo apoio e amor. Ao Darci, faltam palavras para reconhecer e agradecer tanto carinho, paciência e dedicação.

RESUMO

Inovar no mundo moderno tornou-se crucial para o desenvolvimento econômico e social das nações. Diante disso, o conhecimento e a capacidade de aprendizado passaram a ser condições imprescindíveis, e cada vez mais dependentes das interações entre diferentes atores. Apesar da crescente preocupação com interação, no Brasil ainda existe pouca evidência científica do grau de heterogeneidade institucional e regional do ensino e pesquisa, e baixa compreensão das relações entre estrutura e resultados da pesquisa interativa. Além disso, os índices comumente usados que mensuram interação não revelam precisamente a complexidade do processo interativo. Nesse sentido, observe-se como o problema da pesquisa se conformou: - As medidas de interação comumente usadas são capazes de determinar e revelar a complexidade da interação das instituições de ensino e pesquisa no Brasil? - Suas estruturas têm, em geral, fraca correlação com seus resultados em função da heterogeneidade institucional e regional? Assim, o objetivo geral consistiu em analisar a interação a partir da diversidade institucional e regional das instituições de ensino e pesquisa do Brasil para o ano de 2010, com base nos dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (DGP/CNPq). Especificamente, os objetivos se constituíram em: analisar o grau de interação institucional com base nas medidas usadas na literatura brasileira; construir um índice de interação institucional que revele a diversidade do processo de interação das instituições; calcular correlações entre estruturas e resultados para instituições e regiões do Brasil; e aplicar uma *survey* para avaliação do caso de algumas universidades do País. Os métodos e procedimentos da pesquisa foram: (1) Pesquisa exploratória com uso de dados secundários do CNPq, Geocapes e do Censo Educação Superior; (2) investigação sobre a realidade institucional e regional do ensino e pesquisa a partir de dados disponíveis no CNPq e em outras instituições que disponibilizam informações sobre o ensino superior no Brasil; (3) no uso de estatísticas descritivas para avaliar a heterogeneidade estrutural e de produção institucional e regional; (4) construção do Índice de Interação Diversificado (IID) como uma alternativa às medidas de interação em geral utilizadas, que incorpore a diversidade produtiva e de relacionamentos institucionais; (5) cálculo de correlações entre estrutura e resultados para determinar a diversidade de associações institucionais e regionais e; (6) aplicação de uma *survey* para caracterização *in loco* de quatorze universidades federais, definidas em amostra de trinta e seis observações de grupos de pesquisa nas áreas de ciências agrárias, da saúde e engenharias. Alguns dos principais resultados apontam: forte heterogeneidade estrutural e de resultados entre instituições interativas e regiões do País; o IID, índice criado, mostrou-se mais adequado na classificação das referidas instituições; as estruturas de recursos humanos de maior qualificação associaram-se melhor aos resultados da pesquisa, ensino e interação no Brasil, e, mesmo com os avanços neste processo de interação, ainda existem entraves, essencialmente burocráticos ao desenvolvimento das relações universidade-empresa.

Palavras-chaves:. Grupo de pesquisa. Heterogeneidade Institucional. Índice de Interação. Correlações.

ABSTRACT

In the modern world, innovation has become crucial to the economic and social development of nations. So much so that knowledge and the ability to learn are now essential conditions and ever more dependent of the interaction between various actors. Despite the increasing preoccupation with such interactions in Brazil, there is still little scientific evidence of the degree of institutional and regional heterogeneity in education and research, as well as a low understanding of the relations between structure and research results. Besides, the conventional indexes used to measure these interactions do not reveal accurately the complexity of such processes. In this sense, the problem poses the following questions: are the generally used measurements capable to determine and reveal the interaction complexity within learning and research institutions in Brazil? And, do the structures of such institutions have, in general, a weak correlation with its results due to an institutional and regional heterogeneity? This way, the general objective has been to analyze the interaction out of the institutional and regional diversity of the learning and research institutions of Brazil in 2010, based on data of the Directory Of Research Groups Of The National Council For Scientific and Technological Development (DGP/CNPq). Specifically, the objectives consisted in: analyze the degree of institutional interaction out of the conventional measures of Brazilian literature; to build an index of institutional interaction that reveals the process diversity of such interactions; calculate the correlations between structures and results for institutions and regions of Brazil and; to apply an evaluation survey on the case of some universities in the country. The methods and procedures of the research were: (1) exploratory research with the use of secondary data from CNPq, Geocapes and the College Education Census; (2) investigation of the institutional and regional reality of education and research out of available data from CNPq, as well as other institutions that provide information about college education in Brazil; (3) the use of statistical descriptions to evaluate the structural and production heterogeneity, both institutional and regional; (4) the building of the Diversified Interaction Index (IID) as an alternative to the generally used measures of interaction that embody the productive diversity and institutional relations; (5) measurement of correlations between structure and results to determine the institutional and regional diversity of associations; (6) application of survey for *in loco* description of fourteen federal universities, defined in a sample of thirty-six research group's observations in the fields of agricultural sciences, health and engineering. Some of the main results indicate: strong heterogeneity in structure, as well as in results, between interactive institutions and regions of the country; the created index IID has proven itself more adequate in the classification of referred institutions; human resources' structures of greater qualification associated better with the results of research, education and interaction in Brazil; and, even with advances in the interaction process in the country, the obstacles to the development of the relations between university and enterprise, mainly bureaucratic, still persist.

Keywords: Research group. Institutional Heterogeneity. Interaction Index. Correlations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Motivações e Canais de Interação	72
Figura 2	–	Prioridade ao ensino ou pesquisa, 1992-2007	102
Figura 3	–	Percentual de instituições que oferecem Pós-Graduação (2003)	104
Figura 4	–	Evolução da Quantidade de Instituições, Grupos de Pesquisa com Relacionamento, Total de Relacionamentos, Quantidade de empresas e índice de crescimento acumulado para o conjunto das instituições interativas no Brasil - 2002–2010	128
Figura 5	–	Distribuição percentual dos grupos de pesquisa com relacionamento, segundo o tempo (em anos) de existência do grupo	128
Figura 6	–	Quantidade de Grupos de pesquisa, empresas e total de relacionamentos por grande área para o conjunto de instituições interativas – 2010	129
Figura 7	–	Percentual do número de grupos interativos da área no total do número de grupos interativos de cada grande área pertencente às Humanidades - Brasil – 2010	131
Figura 8	–	Percentual do número de grupos interativos da área no total do número de grupos interativos de cada grande área pertencente às Ciências da Vida - Brasil – 2010	132
Figura 9	–	Percentual do número de grupos interativos da área no total do número de grupos interativos de cada grande área pertencente às Ciências da Natureza - Brasil – 2010	133
Figura 10	–	Número de grupos interativos por faixas de linhas de pesquisa Brasil – 2010	133
Figura 11	–	Distribuição dos Tipos de Relacionamentos dos grupos de pesquisa para os parceiros e dos parceiros para os grupos de pesquisa - Brasil – 2010	135
Figura 12	–	Valores máximos, mínimos e os quartis observados em relacionamentos selecionados - Brasil – 2010	136
Figura 13	–	Número e proporção de relacionamentos por grande área - Brasil – 2010	137
Figura 14	–	Percentual dos relacionamentos segundo a Unidade da Federação da empresa - Brasil – 2010	138
Figura 15	–	Quantidade de empresas parceiras e percentual do total de relacionamentos, segundo natureza jurídica - Brasil - 2010.....	139
Figura 16	–	Tipo de relacionamento, segundo natureza jurídica - Brasil - 2010.....	139
Figura 17	–	Recursos Humanos envolvidos no total de grupos interativos – Brasil – 2010	140
Figura 18	–	Produção de C&T dos grupos interativos - Brasil – 2010	141

Figura 19	– Percentuais de Instituições Interativas, Grupos de Pesquisa com relacionamento, Empresas parceiras e total de relacionamentos, para o conjunto das instituições interativas no Brasil - 2002 – 2010	143
Figura 20	– Médias do Percentual de instituições interativas e do grau de interação da instituição (GII) e da densidade de interação da instituição (DII), segundo Unidade da Federação – 2010	144
Figura 21	– Quantidade e proporção de grupos interativos por região segundo localização - Brasil – 2010	145
Figura 22	– Média de Relacionamentos por região geográfica - Brasil – 2010	146
Figura 23	– Força dos diferentes tipos de relacionamento por região – 2010	147
Figura 24	– Percentual de Recursos Humanos envolvidos nos grupos interativos por região - Brasil – 2010	148
Figura 25	– Percentual de Pesquisadores e estudantes envolvidos, segundo formação, nos grupos interativos por região - Brasil – 2010	149
Figura 26	– Participações das instituições e dos totais de grupos interativos por organização acadêmica - regiões do Brasil – 2010	150
Figura 27	– Participação percentual das 20 instituições interativas com maior número de relacionamentos estabelecidos com o setor produtivo - 2002-2010	152
Figura 28	– Percentual de linhas de pesquisa por organização acadêmica e categoria administrativa - Brasil - 2010.....	154
Figura 29	– Distribuição dos grupos de pesquisa com relacionamento segundo o tempo de existência do grupo e organização acadêmica - 1932-2010.....	154
Figura 30	– Distribuição dos grupos de pesquisa com relacionamento das Universidades segundo o tempo de existência do grupo e por Categoria Acadêmica - 1932-2010	155
Figura 31	– Médias dos pesquisadores e estudantes dos grupos de pesquisa, por formação, para o conjunto de universidades interativas - Brasil – 2010	158
Figura 32	– Produção de C&T dos grupos interativos, segundo diferentes instituições - Brasil – 2010	159
Figura 33	– Total e Percentual da produção resultante dos grupos de pesquisa interativos para diferentes tipos de instituições interativas – 2010	160
Figura 34	– Percentual de orientações concluídas pelos grupos de pesquisa interativos, total e para diferentes tipos de instituições – 2010	160
Figura 35	– Proporção do Total de Programas de Pós-Graduação e proporção dos Programas de Pós-Graduação Excelentes e Bons, por tipos de Universidades Federais – 2010	164

Figura 36	– Percentual da quantidade de bolsas de Pós-Graduação por tipos de instituições interativas - Brasil – 2010	165
Figura 37	– IGC por faixa das Universidades Federais - Brasil- 2010	166
Figura 38	– Percentual de linhas de pesquisa, por diferentes tipos de Universidades Federais - Brasil – 2010	167
Figura 39	– Percentual de grupos com relacionamento em relação ao total de cada grupo para o conjunto de instituições interativas, segundo grande área do conhecimento - Brasil – 2010	167
Figura 40	– Percentual da quantidade de grupos com relacionamento por área, das Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado, Mestrado e Graduação, em relação ao total de grupos interativos das Federais - Brasil – 2010	168
Figura 41	– Total produção técnica de Universidades Federais de Doutorado e de Mestrado por grande área - Brasil – 2010	173
Figura 42	– Percentual de orientações concluídas, segundo os diferentes tipos de orientações e Universidades Federais - Brasil – 2010	173
Figura 43	– Histogramas para as variáveis quantidade de grupos e grupos com relacionamento para o conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010..	176
Figura 44	– Histogramas para as variáveis total de relacionamentos e quantidade de empresas, para o conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010	177
Figura 45	– Histogramas para as variáveis grau de interação da instituição e densidade de interação da instituição, para o conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010	180
Figura 46	– Diagramas de pontos para a quantidade de grupos totais e grupos com relacionamento, respectivamente, por região - Brasil – 2010	182
Figura 47	– Diagramas de pontos para o total de relacionamento e empresas parceiras, respectivamente, por região - Brasil – 2010	183
Figura 48	– <i>Boxplots</i> para pesquisadores doutores por organização acadêmica, para o conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010	188
Figura 49	– <i>Boxplots</i> para pesquisadores doutores para diferentes tipos de universidades e demais instituições interativas - Brasil – 2010	192
Figura 50	– Histogramas da quantidade de grupos de pesquisa, total e com relacionamento, para Universidades de Doutorado e de Mestrado - Brasil – 2010	195
Figura 51	– Histogramas do total de relacionamentos e quantidade de empresas para Universidades de Doutorado e de Mestrado - Brasil – 2010	197
Figura 52	– Média do índice de interação diversificado (IID) e do grau de interação	

	(GI) - Regiões do Brasil – 2010	207
Figura 53	– Comparativo entre o coroplético de média do índice de interação diversificado (IID) e do grau de interação (GI) - Unidades de Federação do Brasil – 2010	208
Figura 54	– Orientação da pesquisa desenvolvida pelo grupo interativo, por grande área do conhecimento – 2014	259
Figura 55	– Parceiros atualmente envolvidos em interação com o grupo – 2014	259
Figura 56	– Resultados da interação para Universidades e Empresas/Organizações, segundo o total de respostas – 2014	265
Figura 57	– Proporção de registros de patentes resultantes da interação com o setor produtivo e de patentes por grande área do conhecimento – 2014	266
Figura 58	– Nível de satisfação da interação segundo a percepção do pesquisador-2014.....	268

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Classificação das instituições de ensino e pesquisa no Brasil	103
Quadro 2	–	Descrição das dimensões e variáveis de pesquisa com respectivas abreviaturas, e as fontes de dados	106
Quadro 3	–	Legenda para os Tipos de Relacionamentos	107
Quadro 4	–	Tipos de produção científica e técnica por grupo de resultados	110
Quadro 5	–	Sumário do coeficiente de correlação de <i>Spearman</i>	117
Quadro 6	–	Classificação das Universidades Federais de Mestrado e Doutorado	121
Quadro 7	–	Quantidade de Questionários enviados para Universidades de Doutorado e de Mestrado Seleccionadas, nas áreas de Ciências Agrárias (CA), Ciências da Saúde (CS) e Engenharias (ENG) - Brasil – 2010	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Modelo de cálculo para a diversidade de relacionamentos	113
Tabela 2	– Modelo de cálculo para a diversidade de publicações	115
Tabela 3	– Modelo de cálculo para a diversidade da produção técnica	116
Tabela 4	– Modelo de cálculo para a diversidade de orientações	116
Tabela 5	– Teste de normalidade – variáveis de estrutura e resultados - Conjunto das instituições interativas – 2010	118
Tabela 6	– Teste de normalidade – variáveis de estrutura e resultados - Conjunto das instituições interativas - regiões do Brasil - 2010.....	119
Tabela 7	– Total de grupos de pesquisa, grupos de pesquisa interativos, empresas, grau de interação e densidade de interação por grande área de conhecimento - Brasil – 2010	130
Tabela 8	– Tipos de Relacionamentos segundo grande área do conhecimento – Brasil – 2010	137
Tabela 9	– Instituições Interativas, Grupos de pesquisa com relacionamento, quantidade de empresas parceiras e total de relacionamentos por região, e crescimento percentual - 2002-2010	142
Tabela 10	– Grau de Interação Institucional segundo a região geográfica onde o grupo está localizado, 2010	143
Tabela 11	– Quantidade de Grupos de Pesquisa com relacionamento, segundo a grande área do conhecimento e proporção por região geográfica - Brasil – 2010	145
Tabela 12	– Quantidade e percentual dos resultados obtidos com a interação, por região geográfica - Brasil – 2010	149
Tabela 13	– Quantidade de instituições interativas por blocos, do total de relacionamentos, por organização acadêmica - Brasil – 2010	151
Tabela 14	– Média para as variáveis quantidade de instituições, grupos com e sem relacionamento, número de empresas e o total de relacionamentos, por esfera administrativa, para o conjunto de universidades interativas - Brasil – 2010	153
Tabela 15	– Médias das variáveis grau e densidade de interação e total de relacionamentos por grupo para o conjunto de universidades interativas, segundo categoria administrativa - Brasil – 2010	156
Tabela 16	– Médias dos tipos de relacionamento das universidades por categoria administrativa - Brasil – 2010	156
Tabela 17	– Médias dos indicadores da Pós-Graduação para o conjunto de universidades interativas, por categoria administrativa - Brasil – 2010	157

Tabela 18	– Médias do total de pesquisadores, estudantes e técnicos para o conjunto de universidades interativas do Brasil por categoria administrativa - Brasil – 2010	158
Tabela 19	– Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado - Brasil - 2010	162
Tabela 20	– Universidades Federais de Mestrado - Brasil – 2010	163
Tabela 21	– Número e percentuais de matriculados e concluintes/titulados nos cursos de Graduação e Pós-Graduação no conjunto das Universidades Federais de Doutorado, Mestrado e Graduação – 2010	163
Tabela 22	– Médias da quantidade de professores doutores e de alunos titulados, das Universidades Federais interativas - Brasil – 2010	164
Tabela 23	– Médias e Soma dos Programas de Pós-Graduação, por nota, das Universidades Federais interativas - Brasil – 2010	165
Tabela 24	– Média e percentuais dos valores das receitas e despesas por tipos de Universidades Federais - Brasil – 2010	166
Tabela 25	– Quantidade, e valores percentuais, de universidades federais e outras instituições interativas e tipos de relacionamentos estabelecidos com o setor produtivo - Brasil – 2010	169
Tabela 26	– Médias de pesquisadores e estudantes, segundo titulação máxima, dos grupos interativos de diferentes instituições - Brasil – 2010	170
Tabela 27	– Total e percentual dos resultados dos grupos interativos para diferentes tipos de instituições - Brasil – 2010	171
Tabela 28	– Detalhamento da produção bibliográfica dos grupos de pesquisa interativos para Universidades Federais e outras instituições interativas - Brasil – 2010	171
Tabela 29	– Detalhamento da produção técnica dos grupos de pesquisa interativos para Universidades Federais e outras instituições interativas - Brasil – 2010	172
Tabela 30	– Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de grupos, grupos com relacionamento e número de empresas para o conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010	176
Tabela 31	– Estatísticas descritivas para os diferentes tipos de relacionamentos do conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010	178
Tabela 32	– Estatísticas descritivas para os recursos humanos dos grupos de pesquisa e do conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010	179
Tabela 33	– Estatísticas descritivas para as variáveis grau e densidade de interação para o conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010	179
Tabela 34	– Estatísticas descritivas para os resultados da interação do conjunto das instituições interativas e dos grupos de pesquisa - Brasil – 2010	180

Tabela 35	– Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de grupos de pesquisa, grupos com relacionamento, número de empresas e total de relacionamentos das instituições por regiões - Brasil – 2010	181
Tabela 36	– Estatísticas descritivas para total de pesquisadores, estudantes e técnicos dos grupos interativos por regiões - Brasil – 2010	184
Tabela 37	– Estatísticas descritivas para total de pesquisadores, segundo titulação máxima, por regiões - Brasil – 2010	185
Tabela 38	– Estatísticas descritivas para o grau de interação da instituição, densidade de interação da instituição e total de relacionamentos por grupo com relacionamento por regiões - Brasil – 2010	185
Tabela 39	– Estatísticas descritivas para total de publicações, produção técnica e orientações, por regiões - Brasil – 2010	186
Tabela 40	– Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de grupos, grupos com relacionamento, total de relacionamentos e quantidade de empresas para o conjunto das instituições interativas, por organização acadêmica - Brasil – 2010	187
Tabela 41	– Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de pesquisadores, estudantes e técnicos para o conjunto das instituições interativas, por organização acadêmica - Brasil – 2010	188
Tabela 42	– Estatísticas descritivas para total de publicações, produção técnica e orientações para o conjunto das instituições interativas, por organização acadêmica - Brasil – 2010	189
Tabela 43	– Estatísticas descritivas para as variáveis grau de interação da instituição e densidade de interação da instituição para o conjunto das instituições interativas, por organização acadêmica - Brasil – 2010	190
Tabela 44	– Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de grupos, grupos com relacionamento, total de relacionamentos e quantidade de empresas por tipos de universidades e outras instituições interativas - Brasil – 2010	191
Tabela 45	– Estatísticas descritivas para total de pesquisadores, estudantes e técnicos dos grupos interativos por tipos de universidades e outras instituições interativas - Brasil – 2010	192
Tabela 46	– Estatísticas descritivas para total de publicações, produção técnica e orientações para diferentes tipos de universidades e demais instituições interativas - Brasil – 2010	193
Tabela 47	– Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de grupos de pesquisa, com e sem relacionamento, total de relacionamento e quantidade de	

	empresas, para o conjunto das Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado - Brasil – 2010	194
Tabela 48	– Valores extremos para as variáveis quantidade de grupos de pesquisa e grupos com relacionamento para as Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado - Brasil – 2010	196
Tabela 49	– Valores extremos para as variáveis total de relacionamentos e quantidade de empresas para as Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado - Brasil – 2010	198
Tabela 50	– Estatísticas descritivas para as variáveis grau de interação institucional e densidade de interação, para o conjunto das Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado - Brasil – 2010	199
Tabela 51	– Valores extremos para as variáveis grau e densidade de interação, para as Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado - Brasil – 2010	200
Tabela 52	– Índices médios de interação para os blocos de dez por cento de instituições, ordenados das menores às maiores pelo índice de interação diversificado (IID) - Brasil – 2010	203
Tabela 53	– Trinta menores instituições classificadas do menor ao maior índice de interação diversificado (IID) - Brasil – 2010	204
Tabela 54	– Trinta maiores instituições classificadas do maior ao menor índice de interação diversificado (IID) - Brasil – 2010	206
Tabela 55	– Índices médios de interação para os blocos de dez por cento de instituições, ordenados das menores às maiores pelo índice de interação diversificado (IID) - Regiões do Brasil – 2010	207
Tabela 56	– Índices médios de interação para os blocos de dez por cento de instituições, ordenados das menores às maiores pelo índice de interação diversificado (IID) – Unidades da Federação do Brasil – 2010	209
Tabela 57	– Indicadores de estrutura para os blocos de instituições interativas - Brasil – 2010	210
Tabela 58	– Indicadores de estrutura para o bloco das 30 menores instituições interativas, classificadas do menor ao maior IID - Brasil – 2010	211
Tabela 59	– Indicadores de estrutura para o bloco das 30 maiores instituições interativas, classificadas do maior ao menor IID - Brasil – 2010	212
Tabela 60	– Indicadores de estrutura para as instituições interativas, classificadas pelo IID - regiões do Brasil – 2010	213
Tabela 61	– Indicadores de estrutura para as instituições interativas, classificadas pelo	

	IID - Unidades da Federação do Brasil – 2010	213
Tabela 62	– Indicadores de Resultados para os blocos de instituições interativas - Brasil - 2010.....	214
Tabela 63	– Indicadores de Resultados para o bloco das 30 menores instituições interativas, classificadas do menor ao maior IID - Brasil – 2010	215
Tabela 64	– Indicadores de Resultados para o bloco das 30 maiores instituições interativas, classificadas do maior ao menor IID - Brasil – 2010	216
Tabela 65	– Indicadores de Resultados para as instituições interativas, classificadas pelo IID - regiões do Brasil – 2010	217
Tabela 66	– Indicadores de Resultados para as instituições interativas, classificadas pelo IID - Unidades da Federação do Brasil – 2010	217
Tabela 67	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010	220
Tabela 68	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas - detalhamento estrutura - recursos humanos - Brasil – 2010	222
Tabela 69	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Centro-Oeste - Brasil 2010	223
Tabela 70	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades interativas do Nordeste - Brasil – 2010	224
Tabela 71	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Norte - Brasil - 2010	225
Tabela 72	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Sudeste - Brasil – 2010	226
Tabela 73	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Sul - Brasil – 2010..	227
Tabela 74	– Correlações de <i>Spearman</i> dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com indicadores de interação, variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas - Brasil - 2010.....	229
Tabela 75	– Correlações de <i>Spearman</i> dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o	

	conjunto das instituições interativas - detalhamento estrutura - recursos humanos - Brasil - 2010.....	231
Tabela 76	– Correlações de <i>Spearman</i> da estrutura dos grupos, resultados e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das instituições interativas do Brasil – 2010	233
Tabela 77	– Correlações de <i>Spearman</i> da estrutura dos grupos e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das instituições interativas - detalhamento estrutura - recursos humanos - Brasil – 2010	234
Tabela 78	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais interativas do Brasil – 2010	236
Tabela 79	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das ‘outras’ instituições interativas do Brasil – 2010	237
Tabela 80	– Correlações de <i>Spearman</i> dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com indicadores de interação, variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais interativas do Brasil – 2010	238
Tabela 81	– Correlações de <i>Spearman</i> dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com indicadores de interação, variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o conjunto das outras instituições interativas do Brasil – 2010	240
Tabela 82	– Correlações de <i>Spearman</i> da estrutura dos grupos, resultados e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das Universidades Federais interativas do Brasil – 2010	242
Tabela 83	– Correlações de <i>Spearman</i> da estrutura dos grupos, resultados e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das outras interativas do Brasil – 2010	243
Tabela 84	– Correlações de <i>Spearman</i> da estrutura dos grupos e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das	

	Universidades Federais do Brasil – detalhamento estrutura - recursos humanos – 2010	245
Tabela 85	– Correlações de <i>Spearman</i> da estrutura dos grupos e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das outras instituições interativas do Brasil – detalhamento estrutura - recursos humanos – 2010	246
Tabela 86	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais de Doutorado do Brasil – 2010	247
Tabela 87	– Correlações de <i>Spearman</i> entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais de Mestrado do Brasil – 2010	248
Tabela 88	– Correlações de <i>Spearman</i> dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com indicadores de interação, variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais de Doutorado do Brasil - 2010.....	250
Tabela 89	– Correlações de <i>Spearman</i> dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com indicadores de interação, variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais de Mestrado do Brasil - 2010.....	251
Tabela 90	– Correlações de <i>Spearman</i> da estrutura dos grupos, resultados e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das Universidades Federais de Doutorado do Brasil – 2010	252
Tabela 91	– Correlações de <i>Spearman</i> da estrutura dos grupos, resultados e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das Universidades Federais de Mestrado do Brasil – 2010	254
Tabela 92	– Correlações de <i>Spearman</i> da estrutura dos grupos e indicadores de interação com variáveis de pós-graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das universidades federais de Doutorado do Brasil – detalhamento estrutura - recursos humanos – 2010	255
Tabela 93	– Correlações de <i>Spearman</i> da estrutura dos grupos e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e	

	despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das Universidades Federais de Mestrado do Brasil - detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010	256
Tabela 94	– Orientação da pesquisa desenvolvida pelo grupo interativo – 2014	258
Tabela 95	– Iniciativa para a realização da interação em diferentes instituições – 2014 ...	260
Tabela 96	– Instâncias institucionais de apoio à interação – 2014	261
Tabela 97	– Interesse da universidade em interação – 2014	261
Tabela 98	– Fatores mais relevantes para a concretização da interação, a partir das características dos departamentos e das competências individuais dos pesquisadores – 2014	262
Tabela 99	– Motivos para a colaboração da empresa/organização segundo a percepção do líder do grupo de pesquisa – 2014	263
Tabela 100	– Motivos para a colaboração do grupo de pesquisa – 2014	263
Tabela 101	– Tipos de interação e canais para transferência de conhecimento – 2014	264
Tabela 102	– Canais para transferência de conhecimento – 2014	264
Tabela 103	– Vantagens da interação para os grupos de pesquisa – 2014	265
Tabela 104	– Fatores que afetam a interação – 2014	267
Tabela 105	– Facilitadores da interação considerados muito e moderadamente importantes – 2014	267

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ALFA	Faculdade Alves Faria
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais
AT	Amplitude total
AZT	Zidovudina
C&T	Ciência e Tecnologia
CA	Ciências Agrárias
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CB	Ciências Biológicas
CE	Comunidade Europeia
CEFET/MG	Centro Federal de Educação e Tecnologia de Minas Gerais
CEPAL	Comissão Econômica para América Latina e o Caribe
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
CERTI	Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
CESUMAR	Centro Universitário de Maringá
CET	Ciências Exatas e da Terra
CFL	Com fins lucrativos
CH	Ciências Humanas
CNDI	Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COPPETEC	Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos
CS	Ciências da Saúde
CSA	Ciências Sociais Aplicadas
CT&A	Produção Científica, Tecnológica e Artística
CTEX	Centro Tecnológico do Exército
CV	Coefficiente de Variação
DDI	Densidade de Interação da Instituição
DGP	Diretório dos Grupos de Pesquisa
DOrient	Diversidade de Orientação
DPRODTEC	Diversidade de Produção Técnica
DPUBLIC	Diversidade de Publicação
DRELAC	Diversidade dos Relacionamentos
DRESULT	Diversidade de Resultados

EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapii	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Tecnológica
ENADE	Exame Nacional de Desempenho do Estudante
ENG	Engenharias
ESPRIT	European Strategic Program on Research in Information Technology
FAMERP	Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto
Fapesp	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FEAD	Faculdade de Estudos Administrativos de Minas Gerais
FEPECS	Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FORUMTEC	Fóruns de Tecnologia
FTC	Faculdade de Tecnologia e Ciências de Salvador
FUCAPI	Fundação Centro de Análise Pesquisa e Inovação Tecnológica
FUNTEC	Programa de Desenvolvimento Tecnológico
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GEOCAPES	Sistema de Informações Georreferenciadas
GI	Grau de Interação
GII	Grau de Interação da Instituição
HIV	Human Immunodeficiency Virus
HT	Hélice Tripla
IAA	Invention Administration Agréments
IBDE	Instituto Brasileiro de Direito Eletrônico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBTEC	Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos
ICTs	Institutos de Ciência e Tecnologias
IES	Instituições de Ensino Superior
IF	Instituto Florestal do Estado de São Paulo
IF-Sertão PE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão de Pernambuco
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
CEFETS	Centros Federais de Educação Tecnológica
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
IFSC	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
IGC	Índice Geral de Cursos
IID	Índice de Interação Diversificado

IIE	Instituto Internacional de Ecologia
IIQ	Intervalo Interquartil
ILPC	Instituto Ludwig de Pesquisa sobre o Câncer
INCts	Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
INST	Instituições
INT	Instituto Nacional de Tecnologia
IPAs	Institutional Patent Agreement
IPÊ	Instituto de Pesquisas Ecológicas
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
ISIC	International Standard Industrial Classification
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
LACTEC	Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LLA	Linguística Letras e Artes
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MIT	Massachusetts Institute of Technology
NCRA	National Cooperative Research Act
NCRPA	National Cooperative Research and Production Act
NEI	Nova Economia Institucional
NIH	National Institutes of Health
NSF	National Science Foundation
OECD	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico
OIP	Outras Instituições de Pesquisa
OIPs	Outras Instituições de Pesquisa
OSRD	Office of Scientific Research
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PESQ	Pesquisadores
PESQDOUT	Pesquisadores Doutores
PIBpc	Produto Interno Bruto per capita
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PINTEC	Pesquisa de Inovação realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
PUC Minas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

PUC-Campinas	Pontifícia Universidade Católica de Campinas
PUC-PR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
PUC-RIO	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
QTDEMPR	Quantidade de Empresas Parceiras
QTDGP	Quantidade de Grupos de Pesquisa
QTDGPREL	Quantidade de Grupos de Pesquisa com Relacionamento
QTDINST	Quantidade de Instituições
REDETEC	Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro
RHAE	Recursos Humanos para Áreas Estratégicas
SENAI/DR/BA	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial Departamento Regional da Bahia
SFL	Sem fins lucrativos
SI	Sistemas de Inovação
SLMANDIC	Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SOCIESC	Sociedade Educacional de Santa Catarina
TIB	Tecnologia Industrial Básica
TOTREL	Total de Relacionamentos
UCPEL	Universidade Católica de Pelotas
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UESPI	Universidade Estadual do Piauí
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semiárido
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFG	Universidade Federal de Goiás

UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRR	Universidade Federal de Roraima
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UFSJ	Universidade Federal de São João del Rei
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFVJM	Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UMC	Universidade de Mogi das Cruzes
UNB	Universidade de Brasília

UNCISAL	Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas
UNEC	Centro Universitário de Caratinga
UNESA	Universidade Estácio de Sá
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
UNI-BH	Centro Universitário de Belo Horizonte
UNIABC	Universidade do Grande ABC
UNIBAN	Universidade Bandeirante de São Paulo
UNIBRASIL	Faculdades Integradas do Brasil
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNICEP	Centro Universitário Central Paulista
UNIFACS	Universidade de Salvador
UNIFAE	Centro Universitário Franciscano do Paraná
UNIFAL/MG	Universidade Federal de Alfenas
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNILESTEMG	Centro Universitário do Leste de Minas Gerais
UNIMONTES	Universidade Estadual de Montes Claros
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
UNIPAR	Universidade Paranaense
UNIR	Universidade Federal de Rondônia
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
UNIUBE	Universidade de Uberaba
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná
UP	Universidade Positivo
URCA	Universidade Regional do Cariri
USJT	Universidade São Judas Tadeu
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UTP	Universidade Tuiuti do Paraná
UVA	Universidade Veiga de Almeida
WARF	Wisconsin Alumni Research Foundation

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	27
2	INOVAÇÃO E INTERAÇÃO: EVOLUÇÃO, CONCEITOS, MODELOS E FUNDAMENTAÇÕES.....	30
2.1	Evolução das relações entre ciência e tecnologia.....	30
2.2	Modelos conceituais de inovação.....	42
2.3	Modelos de interação.....	49
2.4	O ambiente institucional na interação Universidade-Empresa	54
2.5	Estruturas de governança em diferentes sistemas de pesquisa.....	58
3	INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA.....	65
3.1	A interação Universidade-Empresa na literatura	65
3.1.1	Caracterização da interação Universidade-Empresa.....	65
3.1.2	A evolução das missões da Universidade em contextos interativos	73
3.1.3	A interação e a questão da diversidade institucional e regional.....	80
3.2	Interação Universidade-Empresa no Brasil	88
3.2.1	Evolução ambiente institucional de ensino e pesquisa no Brasil e sua interação com empresas.....	89
3.2.2	O perfil atual da interação Universidade-Empresa no Brasil	95
3.2.3	A diferenciação institucional no contexto brasileiro.....	101
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	105
4.1	Estatística Descritiva.....	111
4.2	Índice Interação Diversificado	112
4.3	Modelo para Correlações	117
4.4	Classificação das Universidades Federais e seleção da amostra para a aplicação de uma <i>survey</i>.....	120
4.5	Fonte de dados	123
4.6	Dificuldades e limitações metodológicas.....	125
5	REALIDADE INTERINSTITUCIONAL E REGIONAL DO ENSINO E PESQUISA NO BRASIL.....	127
5.1	A estrutura de pesquisa interativa no Brasil e seus resultados	127

5.1.1	Indicadores de estrutura e resultados da pesquisa interativa.	127
5.1.2	A interação por Região	142
5.1.3	A interação por Instituição	150
5.1.4	Indicadores de estrutura, interação e resultados das Universidades Federais...	161
6	HETEROGENEIDADE DA PESQUISA INTERATIVA NO BRASIL.....	175
6.1	Indicadores de estrutura, interação e resultados para o conjunto de instituições interativas.....	175
6.2	Indicadores de estrutura, interação e resultados por Região.	181
6.3	Indicadores de estrutura, interação e resultados para diferentes instituições interativas.....	186
7	ÍNDICE DE INTERAÇÃO DIVERSIFICADO.....	202
8	ASSOCIAÇÕES ENTRE ESTRUTURAS E RESULTADO DAS INSTITUIÇÕES INTERATIVAS BRASILEIRAS.....	219
8.1	Relações entre estrutura e resultados das instituições interativas do Brasil	219
8.1.1	Correlações para o conjunto das instituições interativas do Brasil.....	219
8.1.2	Correlações para as instituições interativas por regiões do Brasil.....	222
8.2	Relações entre interação, estrutura e resultados das instituições interativas do Brasil.....	228
8.3	Relações da estrutura e resultados com a Macroeconomia e Indicadores Institucionais selecionados.....	232
8.4	Relações entre estrutura e resultados para as Universidades Federais e as demais instituições interativas no Brasil	235
8.5	Relações entre estrutura e resultados para as Universidades Federais de Doutorado e de Mestrado.....	247
9	INTERAÇÃO UNIVERSIDADE E SOCIEDADE: O CASO DE ALGUMAS FEDERAIS BRASILEIRAS.....	258
10	CONCLUSÃO.....	270
	REFERÊNCIAS.....	281
	APÊNDICES.....	295

1 INTRODUÇÃO

Com o advento de novas tecnologias da informação e o acirramento da competitividade mundial, a ciência, tecnologia e inovação tornaram-se elementos indispensáveis ao desenvolvimento econômico e social. Como resultado, a busca por transformar conhecimento em inovação deixou de ser objetivo apenas dos governos, e passou a ser uma preocupação da sociedade, afetando as relações entre todos os tipos de organizações, instituições, e em todos os níveis – internacional, nacional e regional.

Diante da diversidade estrutural e institucional observada entre os países, e mesmo internamente, fica difícil imaginar o estudo da interação com foco exclusivo em universidades de pesquisa e nas atividades de licenciamento e patenteamento. Essa percepção vai de encontro a questões amplamente aceitas na literatura como a relevância do conhecimento tácito e de inovações incrementais, da construção de relações de confiança e colaboração entre as instituições de ensino e o setor produtivo, e do papel das universidades para o desenvolvimento local.

Algumas pesquisas desenvolvidas podem ilustrar melhor essas contradições. Schartinger et al. (2002) destacaram que a transferência de conhecimento por meio da interação não obedece a um padrão setorial, com interações intensas entre as indústrias de alta tecnologia e áreas técnicas orientadas para o mercado, por um lado, e poucas interações em ciências humanas e indústrias de reduzido conteúdo tecnológico, por outro. As universidades possuem missões e objetivos sociais diferentes; como resultado, se especializam em áreas diversas, estabelecem determinadas áreas da ciência para cooperar com o setor produtivo e escolhem diferentes canais de interação.

Turk-Bicakci e Brint (2005) acreditam que as diferenças entre as universidades também decorrem de incentivos e oportunidades para um maior envolvimento com o setor produtivo, e, em consequência, consideram que é importante avaliar formas de superação das desvantagens existentes em um sistema com uma estrutura organizacional altamente estratificada.

Owen-Smith e Powell (2001) destacaram que tanto o processo como o sucesso da transformação da ciência básica em desenvolvimento comercial variam bastante entre as próprias universidades de pesquisa nos Estados Unidos. Essa constatação resultou da observação de que universidades com fortes programas de pesquisa básica alcançavam resultados distintos, ou seja, algumas conseguiam desenvolver relações próximas e produtivas com a indústria enquanto outras não.

Hellstrom (2007) considera que as atividades de comercialização não têm o mesmo valor para todas as universidades, e que, portanto, a maioria das instituições de ensino deve criar valor por meio da transferência de conhecimento.

Wright et al. (2008) incluem o ambiente local nessa discussão e argumentam que as universidades situadas em ambientes empresariais mais fracos podem gerar benefícios locais, transferindo diferentes tipos de conhecimento e tecnologia para o setor produtivo com base na realização de pesquisas de elevado conteúdo tácito. Como nem todas as universidades podem atuar da mesma forma, é fato que a maioria das universidades deve tentar criar valor através da transferência de conhecimento e não apenas da transferência de tecnologia (OWEN-SMITH, 2005; HELLSTROM, 2007).

Essas diferenças institucionais são fatores determinantes para se pensar a inovação, o ensino e pesquisa, assim como a base da compreensão e desenvolvimento dos processos interativos. No Brasil, a literatura pouco tem discutido a relevância das diferenças institucionais e seus processos interativos. Cerne do conhecimento entre as estruturas e resultados institucionais, que pode elucidar entraves e soluções aos desenvolvimentos da pesquisa, de tecnologias e das relações universidade-empresa.

Diante da importância atual do conhecimento e do aprendizado para o desenvolvimento, da existência de um diversificado sistema de instituições de ensino e pesquisa, essa pesquisa busca responder às seguintes questões: as medidas de interação comumente usadas são capazes de determinar e revelar a complexidade da interação das instituições de ensino e pesquisa no Brasil? E as estruturas destas têm, em geral, fraca correlação com seus resultados em função da heterogeneidade institucional e regional?

Na busca de respostas a essas indagações, o objetivo geral dessa pesquisa foi analisar a interação a partir da diversidade institucional e regional das instituições de ensino e pesquisa do Brasil para o ano de 2010, com base nos dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (DGP/CNPq). Para alcançar esse objetivo, buscou-se, especificamente: (1) analisar o grau de interação institucional a partir das medidas usadas na literatura brasileira; (2) construir um índice de interação institucional que revele a diversidade do processo de interação das instituições; (3) calcular correlações entre estruturas e resultados para instituições e regiões do Brasil; e (4) aplicar uma *survey* para avaliação do caso de algumas universidades do país.

Com o intuito de responder ao problema de pesquisa, utilizou-se como procedimentos metodológicos: (1) estatísticas descritivas, empregadas para avaliar a heterogeneidade interinstitucional e regional, a partir de diversas variáveis, como, por exemplo, estrutura,

resultados, indicadores de interação, recursos humanos envolvidos nos grupos interativos, relacionamentos, indicadores da Pós-Graduação e macroeconômicos; (2) Criação do Índice de Interação Diversificado (IID), para observar a importância da diversidade de resultados e interação nas instituições interativas; (3) mensurar associações (correlações) entre variáveis de estrutura e resultados em corte regional, institucional, com indicadores macroeconômicos, indicadores de interação e de Pós-Graduação; (4) aplicação de uma *survey* para caracterização *in loco* de quatorze universidades federais, definidas em amostra de trinta e seis observações de grupos de pesquisa nas áreas de ciências agrárias, da saúde e engenharias. Os dados foram secundários, do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (DGP/CNPq), do GeoCapes, Censo da Educação Superior para o ano de 2010, INEP (2010); e primários, obtidos através de uma *survey* enviada para os líderes dos grupos interativos de quatorze universidades federais.

Tendo-se em vista que, no Brasil, a pesquisa científica e tecnológica está concentrada nas universidades e institutos de pesquisa, esta tese contribui com o debate atual ao considerar a abrangência do processo de transferência de conhecimento. A inovação do trabalho em relação aos estudos já desenvolvidos está, portanto, na introdução da diversidade institucional no estudo da interação, com a criação de uma nova proposta de classificação institucional, o Índice de Interação Diversificado (IID). O entendimento dessa diversidade pode trazer elementos novos para subsidiar a formulação de políticas de incentivo à cooperação no País.

A Tese está estruturada em dez capítulos. O *primeiro* é dedicado à Introdução, na qual se fez realizada uma apresentação do tema a ser pesquisado, além do problema de pesquisa, dos objetivos propostos, da justificativa da pesquisa e uma síntese da metodologia.

O *segundo* e *terceiro* capítulos contêm o referencial teórico, que está dividido entre a pesquisa sobre os fundamentos da inovação e interação, e sobre a interação universidade-empresa.

No *quarto* capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos empregados para atingir os objetivos propostos e responder à questão central da tese.

O *quinto* capítulo apresenta um diagnóstico das relações interinstitucionais e regionais do ensino e pesquisa no Brasil.

O *sexto* capítulo traz a investigação sobre a heterogeneidade da pesquisa interativa.

No *sétimo* capítulo, apresenta-se o Índice de Interação Diversificado (IID).

No *oitavo* capítulo são apresentadas as associações entre resultado (produção científica e tecnológica) e estrutura.

No *nono* capítulo, constam os resultados da *survey*.

Por fim, a Conclusão faz um resgate dos principais resultados.

2 INOVAÇÃO E INTERAÇÃO: EVOLUÇÃO, CONCEITOS, MODELOS E FUNDAMENTAÇÕES

Ao considerar que a interação entre universidades e empresas está na agenda da política científica e tecnológica da maioria dos países, o objetivo desse capítulo é apresentar a institucionalização dessas relações a ponto de tornarem-se um instrumento estratégico de estímulo à inovação, trazendo implicações importantes sobre a natureza da atividade científica desenvolvida nas universidades.

O capítulo está dividido em cinco seções. Na primeira seção, procura-se fazer, em linhas gerais, um histórico da evolução das relações entre ciência e tecnologia em diferentes países e regiões. Sem realizar uma análise exaustiva, procura-se investigar como essas relações evoluíram à medida que a aplicação da ciência em práticas industriais foi crescendo, e destacar como essas mudanças foram observadas em diferentes ambientes institucionais.

Na segunda seção, são apresentados alguns dos principais modelos conceituais de inovação, que emergem a partir da consolidação das atividades de pesquisa científica e tecnológica, observadas após a II Guerra Mundial.

A partir da evolução desses modelos, um fenômeno antigo tornou-se crucial para o desenvolvimento científico e tecnológico, ou seja, a interação entre as universidades e o setor produtivo. Tal fato levou ao estabelecimento de modelos voltados para explicar as interações que são o foco da terceira seção desta tese. Por fim, considerando que a inovação é um processo de aprendizado cumulativo, e, portanto, interativo, o ambiente institucional se destaca na conformação dos diferentes sistemas nacionais de inovação. Em decorrência disso, as seções quatro e cinco tratam, respectivamente, do ambiente institucional e das estruturas de governança existentes em diferentes países e regiões.

2.1 Evolução das relações entre ciência e tecnologia

A vasta literatura existente sobre interação entre universidade e setor produtivo deixa claro que esse não é um fenômeno recente. Embora o desenvolvimento da ciência e tecnologia modernas tenha ocorrido separadamente - com a ciência nas universidades e a tecnologia nas empresas, o diálogo entre essas duas instituições tem raízes antigas (ESTA, 1997).

Segundo Stokes (2005), os avanços científicos ocorridos na Europa do século XVII podem ser explicados, por um lado, pela disposição dos cientistas em aplicar as técnicas obtidas junto aos ofícios e profissões; e, por outro, emprestar seus talentos para o

melhoramento da tecnologia. Esse fenômeno prossegue com o surgimento da I Revolução Industrial e o desenvolvimento da máquina a vapor por James Watt, que foi uma invenção decisiva para o desenvolvimento científico na área da física. Na metade do século XVIII, tornou-se o primeiro inventor a trabalhar com uma instituição de ensino ao ser contratado pela Universidade de Glasgow.

A continuidade dos avanços na ciência e na indústria foi, com o passar do tempo, promovendo invenções nas mais diversas áreas – como metalurgia, química e construção de máquinas, e levaram à Segunda Revolução Industrial a partir da metade do século XIX. Desse momento em diante, as relações ciência-indústria se intensificaram e levaram à formação de universidades voltadas para a pesquisa, despertando o interesse das empresas de alta tecnologia na contratação de pessoal qualificado para o desenvolvimento da pesquisa tecnológica com aplicação comercial. Embora essas relações ciência-indústria tenham levado a avanços científicos, esses vínculos eram frágeis uma vez que tais colaborações se estabeleceram ocasionalmente e o retorno econômico ainda era reduzido (ESTA, 1997).

A conscientização crescente de que a inovação tecnológica necessitava da aplicação contínua de métodos científicos aos processos industriais levou a importantes mudanças institucionais. Os alemães foram os primeiros a institucionalizar um novo sistema ao transformarem as universidades e institutos de pesquisa em centros voltados para a ciência pura, e as escolas técnicas e indústrias para o desenvolvimento tecnológico (STOKES, 2005).

Essa separação entre ciência pura e aplicada, também presente nos Estados Unidos, fez com que os organizadores das universidades de pesquisa nesse país criassem um espaço em tais instituições para as disciplinas aplicadas, que foi o caso da ciência agrícola. Foi assim que, desde os tempos coloniais americanos, os cientistas passaram a mesclar a busca entre entendimento e uso, ao criarem as chamadas *land-grant universities* (também chamadas de *land-grant colleges*). Através da primeira Lei Morrill (1862), o Estado¹ concedeu terras para a construção de universidades com missão focada no ensino da Agricultura, Ciência e Engenharia; e, com a Lei Hatch de 1887, criou várias estações agrícolas experimentais (sob a direção dos *land-grant colleges*) para difundir novas informações, especialmente na agricultura (STOKES, 2005; REDDY, 2011; THE ECONOMIST, 2001).

Para Friedman e Silberman (2003), estas universidades foram criadas com a proposta de produzir conhecimento novo para ser aplicado na solução de problemas da sociedade. Diante disso, eram as instituições adequadas para continuar desenvolvendo suas missões

¹ Para mais detalhes sobre o papel do Estado na promoção da interação ver Costa e Silva (2014).

² Essa Lei permitiu que as universidades patenteassem os resultados da pesquisa financiada com recursos

tradicionais, de ensino e pesquisa, e ainda produzir conhecimento para o setor produtivo. Nas palavras de Nelson e Rosenberg (2005 [1994]), o sucesso dessas instituições em longo prazo dependeu de sua capacidade de responder às demandas da comunidade local.

Desde a época de sua fundação, esperava-se que as universidades *land-grant* contribuíssem para a vitalidade econômica dos Estados americanos, e que algumas universidades privadas com fortes programas de Engenharia também incentivassem as relações de colaboração com a indústria – como é o caso do Massachusetts Institute of Technology-MIT e da Universidade de Stanford (TURK-BICAKCI; BRINT, 2005).

Além de diversos avanços técnicos importantes, Mowery e Rosenberg (2005, p. 24-25) destacaram o desenvolvimento da pesquisa industrial organizada. Inicialmente, a partir de 1870, com a indústria química alemã, e, na virada desse século, com empresas norte-americanas dos setores químico e elétrico, que já haviam instalado laboratórios de pesquisas industriais (P&D) em suas unidades. Dessa forma, o crescimento da P&D industrial nos dois países teve influência de avanços científicos na física e na química, o que criou um “potencial para a aplicação lucrativa de conhecimentos científicos e técnicos”. No entanto, nos Estados Unidos, o desempenho da P&D industrial também teve a contribuição da P&D contratada junto a fontes externas – os laboratórios de P&D independentes. A General Electric, por exemplo, monitorava os avanços tecnológicos estrangeiros em filamentos de lâmpadas com o objetivo de obter patentes para inovações (REICH, 1985 apud MOWERY; ROSENBERG, 2005, p.28).

No final do século XIX, as atividades de pesquisa foram reconhecidas como importantes não somente na indústria, mas também nas universidades, a partir das experiências da indústria e das universidades alemãs. No entanto, os vínculos entre as pesquisas desenvolvidas pela indústria e a academia podem ser explicados a partir do financiamento público do ensino superior nos EUA. Além de ser um sistema maior do que o existente na maioria das nações europeias, o fato de o Estado ser o financiador do ensino no pré-II Guerra fez com que as universidades buscassem oferecer benefícios econômicos locais através de relações formais e informais com a indústria (ROSENBERG; NELSON, 1994, MOWERY; ROSENBERG, 2005).

As primeiras universidades americanas tinham como função primordial formar profissionais qualificados para profissões relevantes ao desenvolvimento das economias locais. Assim, as atividades de formação e pesquisa estavam, em geral, relacionadas com os problemas da indústria local. Por essa razão, os programas das universidades foram direcionados para o atendimento de uma grande variedade de necessidades, de tal forma que,

após a Primeira Guerra Mundial, uma Faculdade de Engenharia, por exemplo, já ofertava cursos de Graduação em diversos tipos de especializações. O surgimento de novas áreas do conhecimento implicou na criação de programas de Pós-Graduação, no desenvolvimento de teses, qualificação de profissionais e na formação de organizações profissionais. Em consequência, novos tipos de relações passaram a ser estabelecidas entre as universidades americanas e diversos setores industriais (ROSENBERG; NELSON, 1994).

Assim, como mostram Mowery e Rosenberg (2005, p. 35), nos Estados Unidos, diferentemente da maioria dos sistemas europeus de ensino superior, observa-se maior direcionamento do currículo e da pesquisa para as oportunidades comerciais. Essa estrutura incomum do sistema de ensino superior americano, segundo os referidos autores, facilitou a colaboração universidade-indústria durante o século XX. O sistema não era apenas grande, mas dispunha de um conjunto bastante diversificado de instituições com forte competitividade por recursos e prestígio. A ausência de um controle administrativo centralizado e a dependência do apoio político e financeiro do governo estadual contribuíram para o desenvolvimento de colaborações com o setor produtivo, e iam além do patenteamento e licenciamento.

Para demonstrar a longa trajetória histórica da política científica e tecnológica dos EUA, Mowery (1998) cita os projetos colaborativos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), como os projetos de aeronaves comerciais e militares resultantes da colaboração do *National Advisory Committee*, fundado em 1915 e incorporado pela NASA em 1958. Nos anos das décadas de 1920 e 1930, as relações universidade-empresa já estavam bem estabelecidas na economia americana, e contribuíram para a transformação da indústria química daquele país. Durante a II Guerra Mundial, podem ser destacadas as importantes colaborações na produção de fármacos, petroquímicos, borracha sintética e armas atômicas.

Após a II Guerra Mundial, o aumento maciço do financiamento federal a pesquisas acadêmicas foi uma mudança estrutural decisiva para a contribuição da pesquisa universitária ao avanço técnico na indústria. Em primeiro lugar, a pesquisa universitária deixou de ter como foco a indústria local, voltando-se para as áreas de Saúde e Defesa. Em segundo, observou-se uma clara divisão do trabalho entre a pesquisa acadêmica e industrial, com a pesquisa básica sendo desenvolvida nas universidades e a indústria voltada para o desenvolvimento de produtos e processos, bem como a resolução de problemas mais próximos do mercado (NELSON; ROSENBERG, 2005 [1994]).

Para Nelson e Romer (1996), o sucesso inicial dos Estados Unidos em algumas indústrias (como automobilística e aço), não foi resultado da força da pesquisa científica. O

domínio das técnicas de produção em massa foi alcançado pelas firmas em função da abundante oferta de matérias-primas de baixo custo e também do tamanho do mercado norte-americano. A importância das universidades, nesse momento, estava associada à orientação prática não usual do sistema de educação superior, que possibilitou a formação de engenheiros bem treinados e administradores profissionais para a indústria. Foi depois da II Guerra, em função de uma combinação de fatores — como o crescente apoio do governo à ciência, o grande aumento de jovens com educação superior e o aumento dos recursos, públicos e privados, para a P&D industrial — que as empresas americanas assumiram a liderança do setor de alta-tecnologia. A partir daí, verificou-se o apoio irrestrito do governo à pesquisa básica desenvolvida nas universidades, sendo que grande parte direcionada para a pesquisa básica relevante para aplicações práticas, como as áreas de Defesa e Saúde (NELSON; ROMER, 1996).

A década de 1940 e o início de 1950, como coloca Dickson (1984), foi um período muito bom para a ciência nos Estados Unidos. As universidades se beneficiaram com o crescimento dos recursos federais para o desenvolvimento da pesquisa básica, e o setor privado, que também foi favorecido diretamente com recursos federais, soube utilizar os resultados que iam sendo alcançados nos laboratórios das universidades. Apesar dos interesses de universidades e indústrias, nesse primeiro momento, caminharem na mesma direção, divergências começaram a surgir. Fatores políticos, como o apoio federal às universidades e a hostilidade para com a indústria (amplificada com os protestos estudantis antiguerra verificados na década de 1960) são fatores políticos, por vezes, citados para explicar o afastamento das instituições de ensino para longe do setor privado. Dickson (1984) acredita que a principal causa desse afastamento, mais estrutural que deliberada, foi o fato de o aumento dos recursos federais para a pesquisa acadêmica ter sido proporcionalmente maior que aqueles direcionados para a pesquisa industrial.

Etzkowitz (1989), por sua vez, afirma que, no momento em que o governo federal aceita a responsabilidade pelo financiamento da pesquisa acadêmica no pós-II Guerra, o apoio à indústria perde importância. Em troca desse apoio, a comunidade científica ajudava a resolver problemas relacionados à área de Defesa. No final da década de 1960, quando alguns cientistas passam a se colocar contra a guerra do Vietnã e o governo a enfrentar restrições orçamentárias, a relação entre universidades e governo começa a se deteriorar. Isso contribuiu, por outro lado, para estabelecer as relações universidade-indústria novamente no centro da discussão. Tais relações, conforme Velho (1996) apresenta, vão se consolidar apenas na década de 1970, quando os recursos federais são reduzidos exatamente no momento

em que se eleva a complexidade da infraestrutura necessária para o desenvolvimento da pesquisa.

Dessa forma, as empresas perceberam, por um lado, a crescente importância da pesquisa básica para o avanço tecnológico e para a sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo; e o Estado, por sua vez, percebeu que a hegemonia das nações em âmbito internacional passava a depender cada vez mais da capacidade de desenvolvimento científico e tecnológico. Como resultado o Estado, sob a liderança dos Estados Unidos, passa a estimular a aproximação entre os dois setores, fazendo uso de subsídios e políticas específicas.

Diante desse cenário, de acordo com Sampat (2006), a maioria dos historiadores econômicos concorda que a liderança econômica e tecnológica dos EUA no pós-II Guerra estava fundamentada, em grande parte, na força de seu sistema universitário.

As universidades americanas relutaram, durante a maior parte do século XX, em ter um envolvimento direto em atividades de patenteamento e licenciamento, por temerem o impacto político do desenvolvimento dessas atividades comerciais sobre a ciência aberta e sobre a missão da universidade no avanço e disseminação do conhecimento. À medida que novas descobertas importantes foram surgindo (como a feita, em 1907, pelo químico de Berkeley, Frederick Gardner Cottrell, ao inventar um dispositivo para redução da poluição), começou-se a questionar se a universidade deveria ou não patentear suas invenções. O professor Cottrell considerou primeiramente dedicar a patente ao domínio público, mas ao perceber a importância das patentes e licenças para o estímulo à comercialização, e o uso dos *royalties* no apoio à pesquisa científica, esperou que a própria universidade gerenciasse as licenças. A universidade, por sua vez, preocupada com os impactos sobre a cultura da pesquisa científica rejeitou a proposta. A solução encontrada, portanto, foi a criação de uma instituição sem fins lucrativos que ficaria responsável pela administração das patentes. Assim surgiu, em 1912, a *Research Corporation*. Outras instituições sentiram-se mais confortáveis em patentear suas invenções através dessa instituição; e, em 1937, o MIT assinou o primeiro ‘acordo de administração da invenção’ (IAA, da sigla em inglês *invention administration agreements*). Algumas universidades, contudo, optaram por criar fundações de pesquisa (legalmente separadas das universidades) para gerenciar suas patentes. A primeira a ser criada foi a WARF – *Wisconsin Alumni Research Foundation*. Estas foram as duas opções mais utilizadas até a Lei pré-Bayh Dole², embora tenham existido variações nas formas de

² Essa Lei permitiu que as universidades patenteassem os resultados da pesquisa financiada com recursos públicos.

patenteamento, com algumas universidades não permitindo o registro de patentes em nome da instituição, mas liberando o registro pelo docente (SAMPAT, 2006).

Com o crescimento da pesquisa financiada com recursos federais, depois da II Guerra Mundial, um número cada vez maior de universidades passa a administrar seu portfólio de patentes, reduzindo a importância de instituições como a *Research Corporation*. A partir desse momento, os direitos de propriedade dos resultados da pesquisa passam a ser questionados, uma vez que as instituições financiadoras poderiam reivindicar legalmente os direitos de propriedade, assim como as universidades. Como a lei americana não era clara quanto a essa questão, as instituições envolvidas passaram a estabelecer complicadas negociações, sendo a resolução obtida caso a caso (VERSPAGEN, 2006).

Segundo Sampat (2006), antes da Bayh-Dole, as principais agências federais que financiavam P&D estabeleciam sua própria política de patentes, o que gerou um *mix* de políticas específicas e trouxe considerável incerteza. Apesar disso, no início dos anos 1970, as universidades americanas já podiam patentear os resultados de pesquisa financiada pelo governo federal através dos *Institutional Patent Agreement* (IPAs) ou de programas similares³, o que fez crescer o número de registros de patente.

Na década de 1980, em função da concorrência global e das preocupações com a perda de competitividade diante da crescente importância da inovação para a geração de vantagens competitivas, as alianças estratégicas entre nações, empresas, setores do governo, universidades e organizações de pesquisa assumem um papel de destaque. A P&D cooperativa atenuaria o impacto da competição através da partilha de custos e do aproveitamento de sinergias de pesquisa. Além disso, poderia ser usada para ajudar as empresas a entrar em novos mercados, obter novos conhecimentos tecnológicos e reduzir os custos e incertezas presentes em atividades inovadoras (TYSZKIEWICZ, 1991). À busca de impedir o relativo declínio da competitividade em setores de alta tecnologia, tanto os Estados Unidos como a Comunidade Europeia (CE) tornaram as pesquisas em parceria um dos principais objetivos da agenda política (HAGEDOORN; LINK; VORNOTAS, 2000).

Para enfrentar esse ambiente competitivo, os Estados Unidos deram início a importantes mudanças na legislação e optaram por uma estratégia dupla: relaxar, por um lado, as rígidas leis antitruste; e, por outro, fortalecer as leis de propriedade intelectual.

³ Com os IPAs as universidades com ‘capacidade aprovada em transferência de tecnologia’ tiveram o direito de reter a propriedade das patentes financiadas pela agência. A *National Science Foundation* (NSF) instituiu um programa semelhante em 1973, e o Departamento de Defesa também passou a permitir que as universidades com políticas de patentes aprovadas retivessem o direito sobre as invenções resultantes de pesquisa financiada pelo governo federal (SAMPAT, 2006).

Inicialmente, em 1980, foi aprovada a Lei Baye-Dole. Segundo Mowery e Sampat (2006), essa lei facilitou o licenciamento e o patenteamento pela universidade de duas formas. A primeira, ao substituir uma gama de acordos de patentes institucionais (os IPAS), negociados entre universidades e agências federais individualmente, por uma política uniforme. A segunda, ao conceder o apoio legal à negociação, entre universidades e empresas, de licenças exclusivas dos resultados de pesquisas financiadas com recursos públicos. A partir desse momento, por decisão do Departamento de Justiça e da Comissão Federal de Comércio, as fusões seriam julgadas com base na regra de que ‘os efeitos concorrenciais estáticos deveriam ser contrabalançados pelos efeitos benéficos das parcerias’. Tal mudança, por sua vez, levou à aprovação de uma Lei Nacional da Pesquisa Cooperativa (NCRA – *National Cooperative Research Act*) em 1984, e sua emenda em 1993 culminou com o surgimento da Lei de Produção e Pesquisa Cooperativa Nacional, ou NCRPA – *National Cooperative Research and Production Act* (HAGEDOORN; LINK ; VORNOTAS, 2000, p. 580-581).

Embora com uma longa tradição em pesquisa científica, até os anos 1980, a Europa não tinha alcançado bons resultados na transferência da pesquisa acadêmica para a indústria. Durante os anos das décadas de 1950 e 1970, as políticas europeias de pesquisa e desenvolvimento tecnológico eram a política científica e a política industrial. A primeira envolvia a educação científica, a pesquisa universitária e a pesquisa básica realizada em laboratórios públicos. A segunda incluía subsídios à P&D, doações de equipamentos, educação técnica e reestruturação industrial. Os formuladores das duas políticas, contudo, não atuavam de forma colaborativa. A inovação era vista como um processo linear, descrito por um modelo segundo o qual as descobertas científicas levariam a desenvolvimentos tecnológicos, e, em sequência, a um fluxo de novos produtos e processos para o mercado. Na década de 1970, entretanto, com a constatação da relevância da P&D e do mercado para a criação e comercialização de novos produtos, surge a política de inovação.

As políticas científicas continuaram a ser implementadas da mesma forma, mas já havia uma crescente preocupação com a falta de interação entre universidades e indústria (ROTHWELL; DODGSON, 1992). Na década de 1980, além da preocupação com a perda de competitividade e com o impacto da globalização sobre as indústrias de alta tecnologia na Comunidade Europeia (CE), outros fatores também se tornaram relevantes para estimular a pesquisa cooperativa. Em primeiro lugar, estava a contínua expansão da Comunidade aliada à existência de grandes disparidades entre as capacidades industriais e tecnológicas dos diferentes países/membros. Em segundo, a existência de distintas infraestruturas de política de ciência e tecnologia já bem consolidadas nos países mais desenvolvidos e a ausência de

infraestrutura em outros. Por fim, fazia-se necessária uma estrutura legal adequada e instituições em nível da CE para apoiar uma política tecnológica consistente (HAGERDOORN; LINK; VORNOTAS, 2000).

O estabelecimento de uma política de ciência e tecnologia (C&T) para a União Europeia no início de 1980 impulsionou a colaboração entre os dois setores, e os governos europeus passaram a apoiar a interação através de programas nacionais de pesquisa. Em 1982, foi criado o *European Strategic Program on Research in Information Technology* (ESPRIT), com o objetivo de superar desvantagens detectadas na área de Tecnologia da Informação, tais como a dispersão dos esforços de P&D e a falta de cooperação entre universidades e indústria. O programa buscava reunir esforços de empresas, universidades, e laboratórios de governo dos diferentes países membros (CALOGHIROU; TSAKANIKAS; VORNOTAS, 2001).

O ESPRIT é considerado o pai dos Programas Estruturais (ou *Framework Programmes*), um dos pilares básicos do desenvolvimento científico e tecnológico europeu. O primeiro de uma série de programas estruturais sucessivos, de quatro anos, voltados para o apoio à P&D colaborativa e ao apoio público à pesquisa pré-competitiva (ou seja, aquela que ainda se encontra distante do mercado), foi lançado em 1984. Caloghirou, Tsakanikas e Vornotas (2001), ao fazerem uma análise empírica das atividades colaborativas entre universidades e indústria em 885 universidades europeias, destacaram a participação da França, Alemanha e Reino Unido em programas estruturais, o que pode ser explicado pela força dos sistemas educacionais desses países, que possuem as mais antigas e prestigiadas universidades da Europa. Os autores também constataram a atuação de países da ‘periferia’ europeia. Através de universidades e laboratórios públicos, países como Grécia, Irlanda e Portugal mostraram que as instituições com menos prestígio podiam produzir resultados satisfatórios a partir das relações entre universidades e indústria.

As políticas da *Comunidade Europeia* não ficaram, contudo, restritas ao seu próprio âmbito. Como a política de C&T é determinada, principalmente, em nível nacional, e o orçamento para P&D da União Europeia ainda é pequeno em comparação com o orçamento de cada Estado-nação, tais políticas se espalharam por todos os Estados/Membros. Além disso, a grande variedade existente entre esses países no que se refere à política de C&T também se refletiu em maior diversificação nas políticas orientadas para a colaboração em P&D. Diferenças podem ser observadas, por exemplo, entre países com sistemas de ciência e tecnologia mais centralizados (como a França) e mais descentralizados (como a Alemanha); ou entre países cujas políticas de C&T estão mais voltadas para a difusão (caso da Alemanha) e aqueles com políticas direcionadas para alguma missão (França e Reino Unido). Apesar

disso, algumas tendências podem ser observadas em todas as regiões (HAGEDOORN; LINK; VONORTAS, 2000):

- a) embora a ênfase fosse ao apoio à pesquisa pré-competitiva, as políticas nacionais e regionais também apoiavam a pesquisa mais próxima ao mercado;
- b) a pesquisa colaborativa foi o mecanismo utilizado para reforçar as ligações entre indústrias, universidades e laboratórios públicos;
- c) os governos, em todos os níveis, consideravam a parceria estratégica e a construção de redes como mecanismos para melhorar a capacidade tecnológica e a competitividade em setores de alta tecnologia.

Ao analisar as relações universidade-indústria em sete países asiáticos (China, Índia, Japão, Filipinas, República da Coreia, Singapura e Tailândia), Nezu (2007) destaca que, independente dos diferentes contextos nacionais, os governos asiáticos vêm dispensando uma atenção crescente aos sistemas nacionais de inovação ao longo dos últimos vinte anos, e, em especial, às relações entre universidades e indústria. Nos países analisados, o desenvolvimento e a expansão dessas relações resultaram dos esforços de políticas públicas deliberadas para a definição de um estatuto legal para universidades e professores, do relaxamento ou remoção de regulamentos que impediam o envolvimento do corpo docente com empresas; da criação de políticas de proteção aos direitos de propriedade intelectual; do estabelecimento de escritórios de transferência de tecnologia; da criação de mecanismos de financiamento e da garantia de recursos financeiros para as atividades de P&D nas universidades.

Em função da importância da estrutura legal para promoção da colaboração entre universidades e empresas, alguns governos asiáticos têm expressado sua vontade política, no sentido de explorar de forma mais ativa o conhecimento desenvolvido por universidades. Como, por exemplo, Japão, República da Coreia e Índia, incorporaram essa intenção em ‘planos básicos’, nos quais são estabelecidas prioridades e políticas de financiamento de longo prazo. Assim, mesmo que os processos estabelecidos nesses planos não sejam idênticos, a colaboração entre os dois setores tem sido enfatizada em todos os países (NEZU, 2007).

Na China, segundo Nezu (2007), essas relações de parceria começaram nos anos 1950, quando as universidades assumiram um papel de destaque no esforço de crescimento da produção chinesa. A transferência de conhecimento pela universidade não envolvia quaisquer regras explícitas referentes aos direitos de propriedade intelectual, até que uma mudança

política na década de 1980 viesse alterar esse cenário. A reforma do sistema científico e tecnológico, em 1985, deu autonomia para as universidades decidirem, com base nas condições de mercado, sobre a forma de organizar seus programas de P&D e transferir tecnologia. Tal fato permitiu que o País focasse na melhoria da produtividade e de ganhos econômicos por meio da exploração dos recursos científicos.

Parece, deste modo, haver algum consenso nos países asiáticos (tanto desenvolvidos como em desenvolvimento) quanto à maior contribuição das universidades e laboratórios públicos para o crescimento da economia e da competitividade. Dessa forma, as universidades, indústrias e instituições públicas de pesquisa foram autorizadas a desenvolver trabalhos com outras instituições por iniciativa própria, e os governos assumiram a responsabilidade de estabelecer leis e práticas para incentivar as atividades de pesquisa colaborativa. As universidades, contudo, não podem esquecer os objetivos científicos de longo prazo e o compromisso com o ensino, em função da pressão pela geração de resultados comerciais (NEZU, 2007).

Embora a discussão sobre interação entre universidades e empresas tenha ocorrido normalmente nos países desenvolvidos e em setores de elevada intensidade tecnológica, estudos como o de Tunzelmann e Acha (2005) revelam a crescente importância dessas relações em indústrias tradicionais. Thorn e Soo (2006) concordam com esses autores e sugerem que a política de C&T pode ser usada para agregar valor a processos e produtos na indústria tradicional. Além disso, as universidades, como atores centrais em todos os sistemas nacionais de inovação, têm uma importância ainda maior em países em desenvolvimento por serem as instituições que concentram a maioria dos pesquisadores (esse é o caso de países latino-americanos, como Argentina, Brasil, Colômbia e México, nos quais mais de 60% de todos os pesquisadores estão nas universidades) e recebem a maior parte dos subsídios públicos para pesquisa (THORN; SOO, 2006).

Segundo Dutrénit e Arza (2010), embora os países latino-americanos sejam bastante heterogêneos, em termos de tamanho da economia, nível de desenvolvimento e especialização produtiva setorial, suas instituições públicas de pesquisa têm evoluído segundo padrões muito similares e orientações políticas semelhantes no que se refere ao apoio às interações com o setor produtivo. Os sistemas nacionais de inovação na região foram construídos de uma perspectiva *top-down*, ou seja, a partir de políticas de ciência e tecnologia baseadas no modelo linear. As universidades, focadas inicialmente no ensino de Graduação foram, aos poucos, fortalecendo suas atividades de pesquisa, com a criação dos cursos de Pós-Graduação na segunda metade do século XX. Em função disso, as conexões entre Ensino e Pesquisa foram

aparecendo de maneira tímida, dentro das universidades da região e desencadeando relações diversas com a sociedade, a maioria delas baseadas em vínculos informais (VESSURI, 1998 apud DUTRÉNIT; ARZA, 2010). Nesse contexto, os centros públicos de pesquisa se voltaram para setores considerados estratégicos em cada país: – o café na Costa Rica, a aeronáutica e o petróleo no Brasil, o petróleo no México e a tecnologia nuclear na Argentina, e a agricultura em todos os países (DUTRÉNIT; ARZA, 2010).

Arocena e Sutz (2001) destacam, a partir dos anos 1980, a construção de relações institucionais entre as universidades e o setor produtivo e a criação, pelo governo, de programas para estimular tais relações. Esta nova institucionalização consistiu de fato na forma encontrada para preparar a universidade para o futuro, e não exatamente uma resposta às demandas por relações formais entre universidade e indústria, uma vez que o crescimento econômico latino-americano não tem sido fundamentado na produção científica. Além desse frágil envolvimento com a produção de conhecimento, outra fragilidade verificada na América Latina foi a falta de incentivos claros para as empresas, o que impediu que as políticas industriais promovessem a integração de cadeias produtivas e a competitividade (DUTRÉNIT; ARZA, 2010).

No Brasil, com a estabilização econômica e a elevação do grau de competitividade nos mercados nacionais e internacionais, as empresas passaram a buscar melhor desempenho, e os governos, por sua vez, criaram políticas de incentivo à ciência, tecnologia e inovação. A lei da inovação brasileira de 2004 reflete tais iniciativas, ao estabelecer como uma de suas vertentes a “constituição de ambiente propício às parcerias estratégicas entre universidades, institutos tecnológicos e empresas”. Entre os mecanismos de estímulo estabelecidos na lei estão (BRASIL, 2012):

- a) estruturação de redes e projetos internacionais de pesquisa tecnológica;
- b) ações de empreendedorismo tecnológico;
- c) criação de incubadoras e parques tecnológicos. Além disso, as instituições de ciência e tecnologia (ICTs) podem compartilhar com as empresas, mediante remuneração, seus laboratórios, instalações e recursos humanos, com objetivo de desenvolver pesquisas e atividades de incubação.

Outro exemplo de aproximação com o setor produtivo resultou da necessidade de as universidades se ajustarem frente à redução dos recursos públicos por aluno e à expansão da educação superior. No Peru, por exemplo, a receita gerada pelas próprias universidades públicas subiu de 16% para 38% do seu orçamento, entre 1995 e 2003, através de contratos de

pesquisa e serviços de consultoria ANR (2005 apud THORN; SOO, 2006). Thorn e Soo enfatizam também o avanço dessas relações em outros países da região por meio da criação de núcleos de pesquisa, parques científicos e da formação de parcerias público/privadas. Como exemplo, os autores destacam a existência de *clusters* maduros no Estado de São Paulo, sendo o fator-chave para esse sucesso exatamente a relação entre universidades, instituições públicas de pesquisa e indústria. No Chile e no México, por outro lado, uma nova iniciativa reuniu universidades e indústria em consórcios de pesquisa. Apoiados parcialmente com recursos públicos tais consórcios envolvem a formulação de projetos e exigem que todos os participantes consigam recursos e contribuições em espécie, incentivando, portanto, a comunicação Inter setorial e o trabalho colaborativo.

Pelo que foi exposto, torna-se evidente que a colaboração da academia com a sociedade, e com o setor produtivo em particular é, de fato, um fenômeno não só antigo mas presente em diferentes países e regiões. Aliado a isso, os crescentes avanços tecnológicos passaram a exigir a incorporação de mais conhecimento científico na produção de bens e serviços, tornando os países cada vez mais dependentes de inovação. Mas como inovar é um processo que depende da interação entre diferentes atores, é preciso entender a evolução dessas relações investigando como o avanço tecnológico afetou a produção e o uso do conhecimento, por conseguinte, as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

2.2 Modelos conceituais de inovação

Segundo Velho (2010), a evolução da concepção de ciência pode ser observada a partir de dois momentos históricos distintos. No primeiro, que compreende o período do pós-guerras até o final dos anos 1980, a ciência era vista como universal e socialmente neutra; enquanto no segundo, verificado a partir da década de 1990, a ciência passa a ser socialmente contextualizada, tornando-se, desta forma, uma construção social, tendo em vista que a busca do conhecimento passa a se relacionar com a comunidade. O envolvimento de cientistas em projetos militares criou um sentimento em defesa da autonomia da ciência como forma de evitar sua ligação com ideologias e projetos políticos.

Como resultado, a comunidade científica foi se afastando da ciência aplicada para se concentrar na ciência básica, o que tornou o conhecimento mais dependente da ciência e sua transferência para a sociedade passou a ser considerada a partir de uma sequência linear.

Segundo Godin (2006, p.639-640), embora o modelo linear tenha sido “uma das primeiras estruturas teóricas desenvolvidas para a compreensão histórica da ciência e da

tecnologia e sua relação com a economia”, a maioria dos estudos desenvolvidos nos últimos cinquenta anos não identificou a origem do modelo linear. E, diferente daqueles estudiosos que defendem que esse modelo surge com o Relatório *Science: The Endless Frontier*, elaborado por Vannevar Bush (diretor do *Office of Scientific Research - OSRD*) em 1945, Godin defende que ele foi desenvolvido em três etapas. Na primeira, com base no ideal da ciência pura, foi dado início ao desenvolvimento de uma relação causal entre pesquisa básica e aplicada; na segunda, foi adicionado a essa sequência inicial o desenvolvimento experimental; e na terceira, iniciada nos anos 1950, quando atividades não ligadas à P&D foram introduzidas no modelo, como produção e difusão. Essa construção envolveu diferentes comunidades, cientistas naturais (acadêmicos e industriais), pesquisadores das escolas de negócios, e, por fim, os economistas.

Para Stokes (2005), a partir da publicação do relatório de Vannevar Bush, difundiu-se amplamente a visão de que os investimentos em ciência básica seriam convertidos em inovações tecnológicas. Em linhas gerais, o relatório defendia o financiamento da ciência básica pelo governo, ao tempo em que advogava uma redução do controle governamental sobre a realização de pesquisa. Estava, a partir daí, estabelecido o paradigma dominante para o entendimento da ciência e de sua relação com a tecnologia durante grande parte do século XX.

Sob o fundamento do modelo linear se estabelece, então, um debate em torno de duas teorias que melhor explicariam o processo de interação: o modelo de inovação ‘impulsionado pela ciência’ (*science push*) e o modelo ‘puxado pela demanda’ (*demand pull*). O primeiro considera que o processo de inovação começa com a pesquisa básica; enquanto, no segundo, as inovações surgem para atender às demandas dos consumidores ou usuários. Como os dois modelos se desenvolvem em uma sequência linear, a diferença entre eles está no início do processo, ou seja, no estímulo que dá origem ao desenvolvimento da inovação (ALDANA, 2006).

No primeiro modelo, o foco da política científica era a oferta, e, portanto, o fortalecimento da atividade de pesquisa e a formação de recursos humanos. Os principais atores eram os próprios pesquisadores, submetidos à avaliação de seus pares. Diversos questionamentos, levantados no final da década de 1960 e relacionados com o uso da tecnologia em guerras, a degradação ambiental, o desemprego tecnológico e a concentração de renda – levaram a uma importante mudança na direção de uma ‘ciência dirigida’. Isso significa, que, embora autônoma, a ciência precisava ser direcionada para a resolução das demandas da sociedade. A partir desse momento, o desenvolvimento científico passa a ser

puxado pela demanda, as políticas voltam-se para a concessão de subsídios e a criação de oportunidades para a transferência de tecnologia, os cientistas passam a trabalhar em grupos e entram em cena os *policy makers* (VELHO, 2010).

O modelo linear, por sua vez, trouxe consigo uma visão estreita em relação aos motivos que inspiravam a ciência e às reais fontes da inovação. Isto porque o grande peso do financiamento público levou a produção do conhecimento para dentro das universidades, e, por conseguinte, provocando o fortalecimento da pesquisa disciplinar. Nesse contexto, a pesquisa aplicada não recebeu a devida importância, ao passo que a autonomia universitária na produção de conhecimento tornara-se imprescindível, o que levou a um certo distanciamento do setor produtivo em relação à academia e, portanto, à ênfase na pesquisa básica.

Esse modo de produção não trouxe maiores problemas à época do pós-II Guerra, pois a visão de Bush era validada tanto a partir das realizações dos EUA em ciência e tecnologia, como pelo fato de vários países considerarem que a competitividade seria mantida por meio dos investimentos em ciência (STOKES, 2005).

No entanto, exemplos históricos mostrando a pesquisa fundamental sendo influenciada por objetivos aplicados colocaram em xeque a exclusividade da ciência básica na promoção de descobertas que levariam a avanços tecnológicos. Essa constatação, segundo Stokes (2005) prepara a cena para argumentos em direção à relação entre ciência e inovação.

Em primeiro lugar, foi constatado que apenas a realização de P&D não era garantia automática de avanço tecnológico. Freeman e Soete (2008[1974]), já na década de 1970, mostraram que a observação empírica deixava evidente que as taxas de mudança técnica e de crescimento econômico dependiam mais de uma eficiente difusão e de inovações sociais e organizacionais do que de inovações radicais. Os avanços alcançados pelo Japão, Estados Unidos e Europa eram a prova de que a inovação, sua difusão e os ganhos de produtividade eram influenciados por diversos outros fatores além da P&D formal, particularmente as inovações incrementais. Além disso, muitas melhorias resultaram de interações com o mercado e com outras empresas e fornecedores.

Uma outra concepção de ciência, de acordo com Velho (2010), surge com o novo cenário da economia mundial que se configura a partir da década de 1990. A globalização dos mercados e o domínio da ideologia liberal levaram a uma nova concepção de ciência, segundo a qual a relação entre ciência, tecnologia e sociedade passa a ser explorada através de relações não lineares. A complexidade da natureza do conhecimento exigia o envolvimento de diversos atores atuando em contextos sociais também diversificados, o que resultou em novas políticas,

dentre as quais se destacam o uso de programas estratégicos e as parcerias em pesquisa, e novos instrumentos utilizados na promoção da inovação (por exemplo, o emprego de subvenção econômica) (VELHO, 2010).

Assim, à medida que novas tecnologias surgiam e se difundiam no mercado mundial, os aspectos sistêmicos das inovações iam ganhando importância. Rosenberg (2006[1982]), ao discorrer sobre ‘quão exógena é a ciência’ fundamenta-se no argumento de que a tecnologia influencia a atividade científica de formas variadas e difusas. A metalurgia, por exemplo, conseguiu obter considerável avanço tecnológico sem que tivesse uma orientação sistematizada pela ciência. Em cima dessa observação, Rosenberg (2006[1982], p.232) acrescenta uma nova dimensão à relação entre ciência e tecnologia, ou seja, a influência do progresso tecnológico na formulação da agenda subsequente da ciência. Tudo isso o leva a destacar que “o crescimento dos conhecimentos é muito mais cumulativo e interativo do que se percebe”.

Em âmbito teórico o pano de fundo dessa discussão em torno da importância e determinantes do progresso tecnológico envolve a teoria evolucionária da inovação, fundamentada em uma análise dinâmica e focada em uma sociedade engajada na experimentação. Como resultado, a informação e o *feedback* dos experimentos tornam-se decisivos para a evolução do sistema econômico (NELSON; WINTER, 2005[1982]).

Além disso, com o passar do tempo, constata-se a escassez dos recursos públicos, redução de custos e distâncias decorrentes da aplicação das tecnologias de informação e comunicação, e o surgimento e desenvolvimento de novas formas de relacionamento entre instituições de pesquisa e o setor produtivo. Essa nova realidade aproxima a pesquisa de sua utilidade econômica e social; e o financiamento da pesquisa básica, embora necessário, deixa de ser a única fonte para promover a inovação.

Nesse novo contexto, os modelos lineares não mais conseguem dar conta das complexas interações que se estabelecem entre ciência e tecnologia. Desenvolvem-se, então, os modelos interativos, que abandonam a ideia da sequência e enfatizam as interações estabelecidas nas diversas fases do processo de inovação.

Kline e Rosenberg (1986) criticam o modelo linear, uma vez que não considera os *feedbacks* que devem existir na sequência contínua da pesquisa básica ao desenvolvimento, e não leva em conta o papel central do *design* e a relevância do aprendizado no processo de inovação. Assim, defendendo que não existe melhor caminho na dinâmica inovativa, os autores criam o modelo interativo (ou não linear), conhecido como Modelo Elo da Cadeia (ou *Chain-Linked Model*). Nesse modelo, embora o centro da inovação seja a empresa,

consideram-se as interações que existem nas empresas e entre estas e o sistema científico e tecnológico. Os principais componentes da ciência que afetam a inovação são o conhecimento acumulado e os processos que possibilitam correções e adições a esse conhecimento. A pesquisa corrente é, portanto, apenas uma pequena parte do todo.

Dessa forma, os referidos autores defendem que não existe apenas um caminho para a inovação, mas cinco: um caminho central, que começa com o *design* e continua através do desenvolvimento e produção para comercialização; um caminho que envolve uma série de ligações de *feedbacks*, referentes à repetição de passos e realimentações a partir das necessidades do mercado e dos usuários potenciais na melhoria de produtos e serviços; um terceiro caminho, onde estão as ligações que ocorrem ao longo da cadeia de inovação, uma vez que ciência e inovação estão presentes em todo o processo de desenvolvimento e não apenas no início, e o tipo de ciência necessária para diferir conforme a etapa da cadeia de inovação; o quarto caminho representa a trajetória do modelo linear; e o quinto, e último, as contribuições da tecnologia para a ciência.

Marinova e Phillimore (2003) destacam que apesar do modelo interativo ter fornecido uma abordagem mais abrangente e diferenciada para explicar o processo inovativo, não conseguiu explicar o que impulsiona a inovação, nem porque algumas empresas têm resultados melhores do que outras. E, especialmente, não esclarece a forma de aprendizado das organizações nem o papel do ambiente em que operam. Diante disso, surge outra geração de modelos que considera a inovação como sendo o resultado de um sistema, destacando as interações e sinergias que podem beneficiar a todos, inclusive as empresas menores.

Tais modelos são os chamados Sistemas de Inovação (SI). Estes, segundo Edquist (2005), são formados por organizações e instituições e pelas relações entre elas. Sua principal função é a busca da inovação. As atividades nos sistemas de inovação são os fatores que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso da inovação, tais como pesquisa e desenvolvimento, financiamento da comercialização, construção de competências, redes, atividades de incubação, consultoria etc.

Assim como os processos de inovação, os sistemas de inovação evoluem de forma não planejada, de tal maneira que a política de inovação pode apenas influenciar o desenvolvimento espontâneo desses sistemas. Essa abordagem do sistema de inovação foca em três tipos de aprendizado: inovação; pesquisa e desenvolvimento e construção de competências. Isso mostra que, independentemente da motivação (busca de lucros ou conhecimento), a inovação certamente não depende somente da P&D, é necessário construir competências em escolas, universidades e firmas que levem à criação de ‘capital estrutural’,

que é o conhecimento controlado pelas empresas, e de conhecimento controlado pelos indivíduos (ou seja, 'capital humano'). Assim, ao considerar a construção de competências como processos e atividades relacionados à capacidade de criar, absorver e explorar o conhecimento por indivíduos e organizações, Edquist (2001, 2011) inclui tanto o aprendizado formal como o informal. E, sendo assim, defende que a construção de competências não deve limitar-se à criação de capital humano, já que as organizações contribuem com o aprendizado pela prática, ou seja, *learning-by-doing*, *learning-by-using* e *learning-by-interact*.

Os sistemas de inovação são, portanto, uma abordagem sistêmica fundamentada nas interações entre um grupo diversificado de atores com o objetivo de promover o avanço tecnológico. O conjunto desses atores forma um 'arranjo institucional' que, dependendo da definição, pode incorporar um número maior ou menor de instituições.

As mudanças que levaram à passagem do modelo linear para modelos interativos, a partir da década de 1980, também trouxeram implicações sobre a produção do conhecimento. Gibbons et al. (1994), com base na observação de que as práticas de pesquisa estavam mudando, distinguiram dois modos de produção do conhecimento, denominados Modo 1 e Modo 2. Sob o paradigma linear prevaleceu o Modo 1, gerado em um contexto cognitivo e disciplinar, representando normas e valores que envolvem o compartilhamento do conhecimento produzido, a pesquisa autônoma e desinteressada, o rigor e o princípio da dúvida, bem como as publicações como recompensas acadêmicas (MOREIRA; VELHO, 2008).

O argumento de Gibbons et al. (1994) é que existem evidências empíricas suficientes, para indicar que um novo conjunto de práticas sociais e cognitivas estaria surgindo a partir de meados do século XX. Entre as quais estão o aumento do número e diversificação dos locais de produção do conhecimento; a diversidade de formas de interação, que surge com o avanço das tecnologias de computação e telecomunicação; e novas combinações e reconfigurações de áreas para a produção de novo conhecimento.

O chamado Modo 2, segundo Nowotny, Scott e Gibbons (2003), veio suplantar o Modo 1 e não substituí-lo. Embora os dois paradigmas sejam modos de produção distintos, eles interagem um com o outro quando, por exemplo, especialistas em determinadas disciplinas entram no Modo 2 de produção do conhecimento na busca de resolver problemas complexos em contextos de aplicação (GIBBONS, et al., 1994). Diferentemente do Modo 1, o novo paradigma de produção do conhecimento ocorre em contextos econômicos e sociais mais amplos e transdisciplinares. Moreira e Velho (2008) mostram que diversas barreiras foram rompidas com o Modo 2 - entre disciplinas tradicionais; na separação que existia entre

pesquisa básica e aplicada; entre academia, empresas e interesses públicos; e entre o conhecimento de domínio público e o conhecimento privado.

Alguns atributos, apresentados por Gibbons et al. (1994), caracterizam o Modo 2 e permitem diferenciá-lo do Modo 1. Em primeiro lugar, está a produção no contexto de aplicação, pois, neste modo de produção, o conhecimento é desenvolvido com o objetivo de ser útil, seja para a indústria, governo ou sociedade. Assim, caracteriza-se por ir além do mercado, uma vez que o conhecimento produzido se difunde pela sociedade. O segundo aspecto se refere à transdisciplinaridade, visto que envolve a integração de diferentes habilidades em um esforço cumulativo e dinâmico. Tais habilidades e experiências são heterogêneas, o que, por conseguinte, implica em um aumento dos locais potenciais para a produção de conhecimento e na relevância da interação entre as diversas instituições. Nesse modo de produção, a flexibilidade das instituições é maior e a experiência acumulada possibilita a criação de competências. Além disso, a responsabilidade social permeia todo o processo de produção do conhecimento, da definição do problema ao estabelecimento de prioridades de pesquisa. E, por fim, o fato de as questões de pesquisa não serem respondidas apenas em termos científicos e técnicos torna os indivíduos mais reflexivos.

Uma das principais implicações desse novo modo de produção do conhecimento foi a redução relativa do papel das universidades na geração de conhecimento científico e tecnológico. A explicação para tal argumento está na massificação do ensino superior e na apropriação da pesquisa pelas universidades depois da II Guerra Mundial. Tais fatos, ao possibilitarem a proliferação do conhecimento especializado e de habilidades diversas entre um número crescente de pessoas, permitiram que os produtores potenciais de conhecimento extrapolassem a fronteira da academia. Por essa razão, Gibbons et al. (1994) afirmam ainda não ter sido totalmente apreendido que, à medida que as universidades continuam a enfatizar a produção de trabalhadores qualificados, elas enfraquecem seu próprio monopólio na produção de conhecimento, pois esses trabalhadores, ao serem empregados no setor produtivo, estarão aptos a desenvolver também conhecimento científico nos laboratórios das empresas.

Embora reconheçam a influente análise sobre a natureza do conhecimento feita por Gibbons et al. (1994), Martin e Etzkowitz (2000) afirmam que esses autores foram menos convincentes em mostrar que este é um fenômeno novo, e defendem que tal fenômeno é melhor explicado como uma mudança no equilíbrio de formas já existentes. O argumento de Martin e Etzkowitz fundamenta-se no fato de que duas importantes características do Modo 2, a interdisciplinaridade e o contexto de aplicação sempre existiram nas universidades.

Ademais, Mowery e Sampat (2006) destacam que embora a estrutura do Modo 2 seja consistente com algumas características dos sistemas de inovação, principalmente no que se refere à diversificação das fontes de conhecimento e das colaborações entre instituições, há grande discordância quanto ao declínio das universidades na geração de conhecimento. Tal visão é corroborada pelo trabalho de Godin e Gingras (2000) que mostrou, apesar da comprovação dessa diversificação na produção do conhecimento, que a importância das universidades para o desenvolvimento da pesquisa não tem diminuído no tempo, pelo simples fato de que novos atores do sistema de produção têm atuado em colaboração com as universidades⁴. Contrariamente a Gibbons et.al. (1994), argumentam que diversificação é diferente de declínio. A realidade tem mostrado que o efeito da diversificação foi, de fato, o estímulo à pesquisa universitária através da colaboração.

Muito embora as relações entre as esferas científica e produtiva venham passando por importantes mudanças, o que parece ser indiscutível é a relevância das interações entre os diversos agentes. Isso pode ser observado por meio da criação, ao longo do tempo, de modelos voltados para explicar e estimular essas relações.

2.3 Modelos de interação

O primeiro desses modelos foi criado por Sábato e Botana que, em 1968, argumentaram que o desenvolvimento futuro da América Latina dependia da criação de uma infraestrutura científica e tecnológica (C&T) e de uma ação coordenada sobre os seus elementos - o sistema educacional, as instituições de pesquisa e de planejamento, mecanismos legais, administrativos e recursos econômicos e financeiros. Além dessas condições estruturais, salientaram também a relevância do envolvimento com a estrutura produtiva. Assim, usando a experiência histórica propuseram um modelo analítico fundamentado na ‘ação múltipla e coordenada’ de três elementos (cada um sendo representado no vértice de um triângulo): o governo, a estrutura produtiva e a infraestrutura de C&T. Neste triângulo de relações, a chave para o sucesso estaria na mobilização da inteligência em diferentes áreas, o que torna evidente a importância da mobilização da universidade junto ao setor produtivo. Embora os referidos autores já enfatizassem, à época, que as relações científico/tecnológicas do triângulo já vinham sendo suficientemente explicitadas ao longo da história (e, por isso,

⁴ Embora os dados usados estivessem limitados ao Canadá, os autores defendem a existência de tendência similar em outros países.

não reivindicavam a originalidade desta abordagem); observa-se que estas vêm sendo modificadas e intensificadas nas últimas décadas.

O modelo da Hélice Tripla (HT), criado por Etzkowitz e Leydesdorff, aborda a relação universidade-empresa usando o argumento de que universidade, empresa e governo se unem em torno da promoção do desenvolvimento tecnológico. Assim como o governo e a indústria foram as principais instituições da sociedade industrial, a universidade é considerada como fonte de empreendedorismo e tecnologia, bem como de investigação crítica na sociedade do conhecimento (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1998; 2000; ETZKOWITZ, 2009).

O primeiro passo em direção a uma Hélice Tripla é, normalmente, a colaboração entre as três esferas institucionais, através de seus papéis tradicionais. O segundo refere-se ao momento em que os componentes da hélice começam a assumir novos papéis. Isto resulta no reforço e na criação de novas formas de atuação: a universidade, além do ensino e da pesquisa, passa a organizar incubadoras que possibilitam a transferência de tecnologia, tornando-se fonte de desenvolvimento de novos produtos (o que durante muito tempo foi função da indústria tradicional). Por outro lado, as empresas podem atuar em uma esfera mais acadêmica, partilhando conhecimento e também treinando funcionários. Esta é, de fato, a caracterização da chamada Hélice Tripla III, que está baseada em um conjunto complexo de relações organizacionais entre essas três esferas sobrepostas, e permite o surgimento de organizações híbridas em suas interfaces. No entanto, apesar de as instituições assumirem com frequência uma diversidade de papéis (entrando, inclusive, uma na área da outra), continuam mantendo sua identidade (ETZKOWITZ, 2009, p. 12).

O modelo sistêmico mais conhecido é o Sistema Nacional de Inovação (SNI). Esse conceito foi elaborado na década de 1980 pelos neoschumpeterianos, assim chamados porque compartilham do pensamento de Schumpeter no que se refere ao caráter evolucionário do capitalismo e à relevância das inovações para o enfrentamento do dinamismo e competitividade dos mercados. Freeman (1987 apud EDQUIST, 2005), o primeiro a usar tal expressão, define SNI como uma rede de instituições, privadas e públicas, que atuam e interagem na geração, importação e difusão de novas tecnologias.

Outra contribuição relevante para esse conceito foi dada por Nelson (2006 [1996]). Este considera que o SNI envolve um conjunto de instituições cujas interações são relevantes para um desempenho inovador, sendo a inovação considerada de forma ampla, ou seja, englobando avanços de produtos e processos novos às empresas mesmo que não seja novidade em termos mundiais ou nacionais. Apesar de considerar que os maiores esforços inovadores são realizados pelas empresas, Nelson destaca ainda a importância de dois atores –

as universidades e o governo. As universidades e instituições similares desempenham dois importantes papéis nos sistemas de inovação: formação de cientistas e engenheiros; e, em muitos países, a realização de grande parte da pesquisa para o desenvolvimento tecnológico. O governo, por sua vez, se destaca no financiamento da pesquisa em vários setores.

Edquist (2005) usa uma definição mais geral que inclui todos os fatores que influenciam no desenvolvimento, na difusão e no uso das inovações, sejam estes fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, institucionais ou outros. Destaca, contudo, que embora não haja consenso sobre quais funções e atividades devem ser incluídas em um sistema nacional, é certo que sua principal função é a busca pela inovação.

Reforçando a importância das interações entre os diversos atores no processo de inovação, mas adicionando um elemento novo, Lundvall (1988) enfatiza a relação usuário/produzidor: por um lado, a interdependência entre produção e inovação torna legítimo o uso do sistema nacional de produção como o ponto de partida para a definição de um sistema nacional de inovação; por outro, os ‘usuários finais’ também têm seu papel na inovação, uma vez que usuários ativos e competentes podem elevar a capacidade inovativa dos sistemas nacionais.

O interesse nos Sistemas Nacionais de Inovação, apontados por estes e outros autores, levou ao surgimento de inúmeros estudos sobre os sistemas nacionais e suas diversas variações. Cassiolato, Rapini e Bittencourt (2007) destacam dois conceitos que atribuem ao esforço coletivo a explicação para os processos inovativos das empresas. Segundo esses autores, a definição dada por Nelson é mais restrita, pois está centrada nas relações sistêmicas entre os esforços das empresas em pesquisa e desenvolvimento (P&D), as organizações de C&T (incluindo as universidades) e a política de ciência e tecnologia. A segunda definição, relacionada aos trabalhos de Freeman e Lundvall, propõe uma concepção de SNI mais abrangente, uma vez que incorpora um conjunto mais amplo de instituições que afetam as estratégias e o desempenho inovativo das empresas. Dentre elas estão, por exemplo, o setor financeiro e o educacional. Os trabalhos daí decorrentes passam, então, a enfatizar o aprendizado interativo e os processos de construção de competências, os relacionamentos entre indústrias, bem como a dinâmica do mercado de trabalho.

Essa distinção também foi observada por Edquist (2005), ao afirmar que tanto Nelson como Lundvall definem SNI com base nos determinantes do processo de inovação ou nos fatores que o influenciam. Assim sendo, as diferenças conceituais refletem o que tais autores consideram como os principais determinantes da inovação.

Johnson, Edquist e Lundvall (2003) entram nessa discussão e fazem a distinção entre uma visão mais estrita, atrelada a autores americanos, e a versão de Aalborg⁵, mas destacam que tal diferença parece estar, de fato, refletindo a nacionalidade dos analistas. De acordo com a primeira versão, o SNI é considerado uma ampliação de análises anteriores dos sistemas nacionais de ciência; portanto, o foco está nas relações sistêmicas entre os esforços das empresas na realização de P&D, e das organizações de ciência e tecnologia, incluindo universidades e políticas públicas. Essa visão, complementa os autores, não diverge muito do conceito de Hélice Tripla (HT), uma vez que tais instituições estão representando basicamente as três hélices – governo, empresas e universidades. Na visão de Aalborg, a mudança tecnológica é entendida como um processo contínuo e cumulativo, que envolve não somente a inovação radical e incremental, mas também sua difusão, absorção e uso. Além disso, considera um maior número de fontes da inovação e destaca o papel da aprendizagem interativa.

Essa abordagem conceitual, embora construída a partir de uma perspectiva nacional, pode ser adequada a análises supranacionais e subnacionais (regional e local). Edquist (2005) defende que todas essas abordagens podem ser úteis conforme o objeto de estudo; e, em geral, considera importante observar as relações entre tais variantes da abordagem genérica, uma vez que estas são complementares.

Segundo Doloreux e Parto (2005), o conceito de sistemas regionais de inovação (SRI) obteve atenção de políticos e pesquisadores a partir da década de 1990, que o viam como uma estrutura analítica promissora para entender o processo de inovação regional. Essa aceitação está relacionada, em grande medida, com o aparecimento de *clusters* e com o fato de o aprendizado local tornar-se determinante para a inovação, como fonte de vantagem competitiva. Esses autores acrescentam ainda que não há um conceito de SRI geralmente aceito, embora no entendimento deles seja:

[...] um conjunto de interesses públicos e privados, instituições formais, e outras organizações que funcionam conforme os arranjos e relações institucionais e organizacionais que contribuem para a geração, uso e disseminação do conhecimento (DOLOREUX; PARTO, 2005, p.134-135, tradução nossa).

⁵ Essa é uma visão de economistas da *Aalborg University*. Andersen, Lundvall e Sornn-Friese (2002), em editorial da *Research Policy*, apresentam a contribuição de inúmeros estudiosos para a análise sobre sistemas de inovação e colocam que os dois *papers* introdutórios, apresentados na DRUID Summer Conference on Innovation Systems em 1999, foram de Freeman e de quatro economistas de Aalborg – Lundvall, Johnson, Dalum e Andersen.

O modelo da Hélice Tripla, segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000), difere da abordagem dos sistemas nacionais de inovação, porque esta considera que a inovação é liderada pela empresa, e do chamado “Triângulo de Sábado”, porque neste a liderança é assumida pelo Estado. A Hélice Tripla, por outro lado, se concentra na sobreposição de redes que determinam e reformulam os arranjos institucionais entre universidade, indústria e governo.

A despeito das limitações que as tentativas de modelagem podem trazer, o Sistema Nacional de Inovação parece ser a estrutura conceitual mais adequada para fundamentar o estudo das relações universidade-empresa. Johnson, Edquist e Lundvall (2003), por exemplo, destacam que apesar da falta de entendimento quanto aos elementos centrais de um sistema de inovação, existem elementos comuns que tornam esse conceito bastante útil. Em primeiro lugar, está a suposição de que os sistemas nacionais são diferentes em termos de estrutura produtiva e de conhecimento, e que tais estruturas mudam apenas lentamente por meio do aprendizado. Em segundo, considera que o conhecimento local é relevante e, portanto, não facilmente transferível. Por fim, destaca o foco nas interações e relacionamentos como resultado do fato de que ninguém inova sozinho. Esta dimensão é, certamente, a que possui maior concordância entre diferentes abordagens.

Outras questões foram extremamente relevantes para a rápida difusão do conceito de SNI, tanto na academia quanto em contextos políticos: o foco na inovação e no aprendizado, refletindo o fato de que inovar envolve a combinação entre conhecimento novo e aqueles já existentes; a adoção de uma perspectiva holística ao englobar um maior número de determinantes da inovação, sejam eles organizacionais, sociais ou políticos; a interdisciplinaridade, bem como o fato de considerar o processo histórico e evolutivo em um contexto de não linearidade na produção do conhecimento (JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003).

Sejam quais forem os fatores explicativos para sua aceitação e difusão, o importante é que o conceito de SNI trouxe inúmeras contribuições que, ao longo do tempo, fortaleceram os estudos sobre as relações universidade-empresa. No contexto da “economia do aprendizado”, a política de inovação deve, segundo Lundval (2001), voltar-se principalmente para a capacitação de empresas, de instituições voltadas para o conhecimento e da população em geral – a competitividade internacional das empresas ou dos países está refletida em suas capacidades de construir competências, e as universidades passam naturalmente a ter papel de destaque por serem repositórios de conhecimento.

No entanto, estas instituições devem procurar desenvolver seu novo papel, tornando o conhecimento acessível às empresas privadas, mas sem comprometer sua autonomia. No contexto atual, que tende a promover o trabalho aplicado e o desenvolvimento de curto prazo, a autonomia da pesquisa torna-se crucial ao desempenho da principal função das universidades, isto é, o treinamento de alunos e professores para a criação, absorção e uso de tecnologias (LUNDVALL, 2001, p. 210).

Considerando a relação entre SNI e desenvolvimento, Johnson, Edquist e Lundvall (2003) destacam que esse conceito é uma ferramenta relevante por focar tanto nas capacidades como nas instituições. O argumento dos autores é que a melhoria das capacidades de aprendizagem e inovação não se resume a uma questão de quantidade de recursos para a educação e pesquisa, faz-se necessário também moldar e remodelar o amplo conjunto de instituições que dão suporte a todo tipo de interação. Nesse sentido, é necessário compreender qual a importância das instituições para a interação universidades-empresa.

2.4 O ambiente institucional na interação Universidade-Empresa

A visão da economia como um sistema que opera fora do equilíbrio e evolui, ao contrário do que postula a teoria convencional, requer o entendimento sobre as formas como as mudanças tecnológicas e estruturais afetam o comportamento das empresas e dos consumidores.

Como afirma Herath (2005), durante grande parte do século XX, surgiram preocupações quanto à incapacidade da economia neoclássica em explicar satisfatoriamente diferentes condições institucionais, uma vez que estas estavam relacionadas a diversos problemas econômicos. Como exemplo, Aoki (2001) cita alguns eventos e fenômenos, tais como a transformação de sistemas econômicos, surgimento do Vale do Silício e a integração de mercados, nos quais as instituições se mostraram relevantes para as performances econômicas. Como o entendimento das causas e implicações desses eventos dependia da consideração dos aspectos institucionais, o ‘novo institucionalismo’ tornou-se relevante. Além disso, o papel decisivo das novas tecnologias sobre o comportamento das empresas, dos consumidores e da estrutura dos sistemas econômicos promoveu o resgate da abordagem evolucionária em economia.

Entre as correntes institucionalistas destacam-se a ‘nova economia institucional’ (NEI) e os neo-institucionalistas; enquanto na corrente evolucionária estão os neo-schumpeterianos. Segundo Conceição (2007), o pensamento da ‘nova economia institucional’ (NEI) pode ser

aglutinado com base em três hipóteses: as transações e seus custos definem diferentes modos institucionais de organização; a tecnologia não é um determinante da organização; e embora os mercados e hierarquias sejam modos alternativos de governança, as falhas de mercado conferem importância às ‘hierarquias’. Diante disso, a economia tem, em geral, considerado as instituições como restrições. Ao admitir a existência de mercados imperfeitos e a presença de incerteza, considera-se que as instituições são relevantes para evitar ou resolver conflitos e aumentar a eficiência da economia. Os defensores da NEI colocam, portanto, no centro da análise as transações, de tal forma que a mudança institucional é geralmente entendida como um problema de controle, e não um fenômeno endógeno (VAN DEN BERGH; STAGL, 2003; CONCEIÇÃO, 2007).

A abordagem neo-institucionalista, por sua vez, resgata o “antigo” institucionalismo norte-americano que, fundamentado nas ideias de Veblen, traz no núcleo da teoria o papel central das instituições, hábitos, regras e sua evolução. Os principais pressupostos que definem seu conteúdo são, conforme Conceição (2005), a visão da economia como um ‘processo contínuo’; a relevância das interações entre instituições, tecnologia e valores; o caráter multidisciplinar, ou o reconhecimento da existência de conflitos; e o afastamento da análise econômica estática e abstrata.

De acordo com Crocco (1999), a partir dos anos de 1980, vários autores (como Rosenberg; Nelson e Winter, entre outros) passaram a argumentar que nem o mercado nem a ciência podiam, individualmente, explicar o processo de mudança tecnológica. Esse grupo, denominado de neo-schumpeterianos, atrela padrões específicos de desenvolvimento à mudança tecnológica, às características e condutas das empresas e instituições (CONCEIÇÃO, 2002).

A aproximação entre as abordagens institucionalista e evolucionária pode ser constatada na posição central da ‘mudança’ no processo de crescimento capitalista, apesar de cada vertente ter seu próprio determinante da mudança econômica e social, como mostram Castelli e Conceição (2015):

É a mudança o cerne desse tipo de abordagem, sendo as escolas neo-schumpeteriana e institucionalista aquelas que carregam em seu corpo teórico os elementos análogos à biologia evolucionista. Cada uma delas possui seu próprio elemento-chave da mudança econômica e social, que funciona como uma espécie de *genes* que carregam em seu código as características que se confrontarão no processo de seleção evolucionária. Na teoria neo-schumpeteriana esse elemento-chave é a mudança técnica e as rotinas das firmas, enquanto na escola institucionalista esses *genes* são as instituições e os hábitos dos indivíduos (CASTELLI; CONCEIÇÃO, 2015 p. 3).

Dessa forma, embora as instituições não sejam a unidade de análise dos evolucionários, que colocam a empresa como elemento central, são decisivas para o entendimento do processo de crescimento e mudança tecnológica. A introdução e difusão de inovações, governadas por uma racionalidade capitalista, denota um processo de evolução institucional, uma vez que as interações entre os diversos atores podem resultar na modificação de arranjos institucionais. Assim a mudança institucional para os evolucionários é dependente do caminho (PONDÉ, 2005).

Para Conceição (2002), o conceito de instituições nos modelos neo-schumpeteriano assume diferentes conotações. A versão Freeman-Perez do ‘paradigma tecnoeconômico’ tem uma natureza mais agregada; e, com fundamentos microeconômicos, estão a ‘trajetória natural’ de Nelson e Winter, uma vez que está relacionada a comportamentos e estratégias empresariais, e o ‘paradigma tecnológico’ de Dosi, que em diferentes momentos impõe uma trajetória para a mudança.

O argumento de Freeman (1994) é que o crescente interesse dos neo-schumpeterianos nos ‘sistemas nacionais de inovação’ decorre da diversidade institucional, uma vez que a complexidade dos processos de inovação tem revelado que as diferenças nas taxas de difusão e ganhos de produtividade não resultam apenas de capital e de instituições de apoio à P&D, mas de uma ampla gama de ligações que possibilitam a aquisição de conhecimento científico e organizacional, habilidades, formação e de diversas instituições.

Diante do exposto, pode-se verificar que os trabalhos da ‘nova economia institucional’ inspiraram muitos estudos dentro da literatura neo-schumpeteriana. No entanto, o foco no estabelecimento de interações entre os agentes tem apresentado alternativas que vão além da dicotomia mercado-hierarquias proposta pelos institucionalistas. Além disso, para os neo-schumpeterianos, a formação de redes resulta principalmente das decisões das empresas quanto a seu posicionamento estratégico e não estritamente a questões relativas a custos ou custos de transação (IGLIORI, 2009).

Na ausência de um consenso sobre o conceito de instituições, em função, inclusive, da variedade de instituições existentes, percebe-se que há maior proximidade entre neo-institucionalistas e neo-schumpeterianos. Como defende Stein (2003), enquanto para a NEI as instituições existem para reduzir os custos de transação e informação, e, dessa forma, permitir que os mercados funcionem com a fluidez e eficiência requerida pelos modelos neoclássicos. Na tradição do “antigo” institucionalismo de Veblen, na qual se apoiam os neo-institucionalistas, as instituições são menos instrumentais e as empresas são consideradas “instituições sociais”, que, através da incorporação de hábitos e rotinas, enfrentam a

complexidade presente na atividade produtiva e as instabilidades do mercado e de um mundo de incerteza. Sob o enfoque da teoria evolucionária, desenvolvida por Nelson e Winter (2005[1982]), as instituições são consideradas como regras de decisão ou rotinas que determinam o comportamento das firmas. Assim, moldadas por suas rotinas as firmas buscam soluções adequadas e selecionam as mais rentáveis. A manutenção de velhas rotinas limita o crescimento da produtividade por trabalhador por meio do aumento da quantidade de insumos.

Apesar da teoria evolucionária não definir explicitamente o que são instituições, segundo Nelson (2008), há uma tendência de uso do termo em referência a entidades concretas. Para Edquist (2005), por exemplo, enquanto as instituições envolvem um conjunto de hábitos, rotinas, práticas estabelecidas, regras ou leis que regulam as interações; as organizações são estruturas formais criadas com um propósito explícito – como firmas, universidades, agências públicas etc. Sendo assim, as organizações são fortemente ‘influenciadas e moldadas’ pelas instituições.

Na tentativa de eliminar essa fragilidade da teoria evolucionária alguns autores (NELSON; SAMPAT, 2001; NELSON; NELSON, 2002; NELSON, 2008) propõem o uso do termo instituições como ‘tecnologias sociais’. Normalmente, o termo ‘tecnologias’ é usado pelos economistas para designar os insumos e equipamentos necessários ao desenvolvimento de uma atividade produtiva. Porém, considerando que essa atividade envolve não somente insumos e produtos, mas também processo e múltiplos atores, esta requer algum tipo de coordenação. Assim, as tecnologias sociais são as formas de fazer as coisas, ou seja, como as pessoas agem e interagem no desenvolvimento de uma atividade produtiva. Nelson e Sampat (2001) enfatizam, contudo, que nem todas as tecnologias sociais são instituições, mas somente aquelas que são padronizadas, ou institucionalizadas, assumindo o caráter de normas.

Segundo Conceição (2008), o conceito de tecnologias sociais induz a uma percepção das instituições:

[...] não tanto quanto “restrições” de comportamento, mas como formas alternativas de se obter coisas quando a cooperação humana é necessária. Essa importante conclusão remete para a concepção das tecnologias e instituições como necessariamente produtos de ação coletiva e interação social (CONCEIÇÃO, 2008, p. 102).

As ‘instituições’, como tecnologias sociais, estão incorporadas em leis, políticas públicas, boas práticas administrativas e de negócios, costumes, dentre outros. Elas não somente se encaixam às diferentes noções dos economistas institucionais (como Veblen,

North e Williamson), mas também são consideradas coerentes com o conceito de sistemas nacionais de inovação (NELSON; SAMPAT, 2001; NELSON; NELSON, 2002).

As tecnologias físicas modificam as tecnologias sociais, mas as tecnologias sociais também influenciam a forma como as tecnologias físicas evoluem. Assim, a elevação da produtividade requer a introdução de novas rotinas, geralmente tecnologias físicas, que, por sua vez, requerem novas tecnologias sociais para serem desenvolvidas. Na verdade, o que se observa é uma coevolução entre tecnologias físicas e sociais (NELSON; SAMPAT, 2001).

Independente das divergências existentes entre as correntes de pensamento aqui consideradas, percebe-se que todas defendem que as diferenças institucionais são a principal razão para a diversidade de desempenho econômico. Em decorrência desse fato, na próxima seção, busca-se investigar divergências e aproximações verificadas nas estruturas de governança dos sistemas de pesquisa de vários países.

2.5 Estruturas de governança em diferentes sistemas de pesquisa

Como as instituições são determinantes nas interações que ocorrem no âmbito dos sistemas nacionais de inovação, é importante observar as diferenças nas estruturas de governança dos sistemas de pesquisa. Uma descrição dos tipos de governança pode ajudar a compreender melhor os diversos padrões de relações entre a academia e a sociedade.

Benner (2011), por meio de uma análise comparativa, investiga as possíveis variações entre os modelos de governança da pesquisa em diferentes sistemas econômicos. Considerando a governança da pesquisa em nível macro e meso, articulou os objetivos e o papel da pesquisa pública com os sistemas político e econômico, mostrando que existem diferenças nos sistemas de pesquisa decorrentes, principalmente, das variações institucionais no relacionamento entre Estado e universidade. O referido autor considera a governança dos sistemas de pesquisa como um modelo criado a partir da fusão do modelo linear com o modelo do sistema de inovação. O primeiro, realçando a auto-organização acadêmica; o segundo, a interação das instituições de ensino e pesquisa com a economia e os *clusters* que surgem em volta das principais universidades e ambientes de pesquisa.

O fato de o sistema de pesquisa americano sempre ter tido um papel de destaque na explicação do seu crescimento econômico terminou atraindo a atenção de outros países para a sua estrutura institucional. Como o modelo de governança de pesquisa evoluiu sem uma ação coordenada de diferentes esferas políticas, nos EUA, o sistema de pesquisa surgiu a partir do desenvolvimento, disseminação e exploração do novo conhecimento. Nesse processo, a

configuração institucional foi decisiva, uma vez que incluía a mobilidade de cientistas, abertura das organizações de pesquisa à mudança e o estímulo às relações entre academia e indústria. O resultado foi um modelo caracterizado pela concentração de recursos em poucas instituições, acirrada competição por recursos, amplo apoio à pesquisa baseada na qualidade científica e uma forte cultura empreendedora. Esse ambiente de pesquisa tornou-se mais atrativo para outras instituições promotoras do crescimento (como empresas, parques científicos, fornecedores de serviços, entre outras), e um exemplo a ser seguido por outros países anglo-saxões. (BENNER, 2011).

O modelo britânico, similar ao americano, está baseado na concentração de recursos via competição por financiamentos, com premiação pela excelência científica e incentivos à colaboração entre academia e indústria (BENNER, 2011). Em contraste, como mostra Walker (1993), apenas em algumas áreas verifica-se uma integração entre as comunidades científicas e tecnológicas. Este é o caso da pesquisa médica, farmacêutica e do serviço nacional de saúde; enquanto as relações entre as Ciências Físicas e Engenharia parecem fracas. No Reino Unido, o financiamento da ciência é atribuído ao Escritório de Ciência e Tecnologia (*OST- Office of Science and Technology*) e ao Conselho de Financiamento do Ensino Superior (*HEFC – Higher Education Funding Councils*), que aparecem respectivamente com 22% e 19% do orçamento para ciência, pesquisa e inovação, ficando atrás apenas do Ministério da Defesa com 38% (BOEKHOLT, et al., 2002).

No Canadá, as atividades de pesquisa estão concentradas em ‘redes de centros de excelência’, com o apoio de pesquisadores individuais com grande experiência científica. Tais redes de pesquisa envolvem parceiros da academia, indústria, governo e organizações sem fins lucrativos na criação e aplicação do conhecimento. Essa configuração pode estar relacionada com o tipo de governança do sistema de inovação canadense, cuja estrutura é bastante fragmentada com inúmeros Departamentos e Agências de base científica que têm controle sobre seus orçamentos (BENNER, 2011; BOEKHOLT et al., 2002; NCE, 2015). Essa estrutura departamental difere da maioria dos países europeus, uma vez que as agências são consideradas ‘departamentos’ independentes, ao invés de um órgão executor de um determinado Ministério (BOEKHOLT, et al., 2002).

Nos países europeus, segundo Benner (2011), as universidades foram estruturadas com foco no ensino e os institutos mais voltados para a pesquisa, tanto básica como aplicada. Isso tem implicado na existência de estruturas altamente hierárquicas e, em consequência, dificultado a exploração de interações locais. De fato, a infraestrutura de pesquisa europeia e norte-americana é bastante distinta. A observação das diferenças existentes na organização

das universidades e na governança do sistema de pesquisa dos Estados Unidos e da Alemanha pode ser bastante ilustrativa. Enquanto os Estados Unidos possuem um sistema altamente descentralizado, com várias fontes de financiamento e grande independência e mobilidade de pesquisadores; nas nações europeias os recursos são mais centralizados e existe bem menos autonomia e mobilidade. A crescente competição por financiamentos tem possibilitado o desenvolvimento de uma diversidade de áreas de pesquisa nos EUA. Na Alemanha, diferentemente, verifica-se uma organização hierárquica dos institutos de pesquisa em uma única área (OWEN-SMITH, et.al., 2002).

Ressalte-se que o sistema europeu vem passando por mudanças desde a década de 1980. A Alemanha, por exemplo, está enfrentando um período de transição, segundo Schmoch (2011). As consequências dessas mudanças para as universidades apresentam por vezes elementos contraditórios. Por um lado, a redução do financiamento público tem levado à crescente busca por recursos externos, e, muito embora, tais fontes externas ainda não tenham sido totalmente exploradas, fica evidente que as instituições de ensino superior enfrentarão futuramente uma escassez de recursos. Por outro, os decisores políticos e as organizações científicas tentam melhorar a eficácia da pesquisa científica através de novos incentivos, reformas organizacionais, e na avaliação com base na excelência da pesquisa. O resultado disso tem sido o aumento da pressão sobre as universidades, não apenas no que tange à atuação na transferência de conhecimento e tecnologia, mas a sua atuação na formação de pessoal altamente qualificado, que vai se tornando ainda mais relevante, e que implicará em um novo impulso à primeira missão das universidades, ou seja, o ensino (SCHMOCH, 2011).

Na Europa, o papel do Estado não se restringe ao financiamento, já que grande parte das universidades dependem de recursos públicos. O Estado também regula a atuação e a forma como as universidades afetam a vida dos cidadãos. Depreende-se daí que tem havido um afastamento da autonomia das universidades em razão dessa atuação mais ativa do Estado sobre o sistema de ensino superior. Os padrões de direção variam entre os Estados/Nação em decorrência da dependência do caminho (*path dependency*) e das trajetórias das reformas locais (FERLIE; MUSSELIN; ANDRESANI, 2009).

Entre os países europeus aparecem duas exceções à regra – Holanda e Suécia. Na Holanda, conforme Leisyte (2007), a transferência de tecnologia não foi percebida como uma tarefa das universidades, até que, na década de 1970⁶, o governo e a sociedade começaram a

⁶ O primeiro ‘Livro Branco’, publicado em 1979, causou um grande impacto sobre a política de pesquisa universitária no país.

mudar de atitude em relação às atividades de pesquisa. Diversas iniciativas foram direcionadas no sentido de promover a relevância e excelência da pesquisa. Além de estabelecer, em lei, que o conhecimento produzido nas universidades deveria trazer benefícios para a sociedade, o governo passou a estimular o crescimento das atividades de pesquisa (*clustering*, concentração e consórcio) e a aumentar a valorização⁷ do conhecimento puro, através do envolvimento das universidades em toda a cadeia do conhecimento (da pesquisa básica, à aplicação e comercialização). Tendo em vista que consideram que o conhecimento tem um valor social, além do econômico, tal valorização começou em ciência, mas foi ampliada para as áreas de Ciências Humanas e Sociais (LEYSYTE, 2007).

Na Holanda, a governança da pesquisa está dividida entre um estilo descentralizado, na esfera do Ministério da Educação, e um estilo interativo no Ministério da Indústria (BOEKHOLT et al., 2002). Assim como na Inglaterra, são encontrados diferentes níveis de política também na Holanda: governamental, intermediário e níveis institucionais. Em nível governamental estão o Conselho de Ministros, o Parlamento, e vários ministérios. Existem ainda muitos órgãos intermediários, tais como grupos de interesse, comitês nacionais, órgãos consultivos, conselho de pesquisa e entidades representativas. O nível institucional, por sua vez, está organizado como um sistema formado por universidades e instituições de ensino superior profissional (ou universidades de ciências aplicadas: *hogescholen*), uma universidade aberta e uma série de outras instituições financiadas e não financiadas pelo Estado, fornecendo educação superior (LEYSYTE, 2007).

Os modelos de financiamento e de governança da pesquisa, na Holanda e nos Estados Unidos divergem devido à orientação para o ‘mercado’ nos EUA, e a orientação para o ‘Estado’ na Holanda (LEISYTE, 2011). Além das universidades públicas, existem vários institutos públicos de pesquisa aplicada com a função de fazer a ligação entre a pesquisa científica e o setor privado. Sendo que esta infraestrutura pública de pesquisa aplicada é bem maior que a verificada em outros países, e o governo financia não somente as instituições, mas também programas direcionados para os setores público e privado (OECD, 2004). O financiamento das universidades explica, segundo a OECD (2004), a insuficiente cooperação entre empresas e universidades, haja vista que cerca de dois terços dos recursos das universidades são institucionais, e 80% desses baseia-se numa alocação histórica para as treze universidades públicas existentes no País.

⁷ Uma Agenda de Valorização, lançada em 2008, consistiu em um acordo estabelecido entre diversos atores com o objetivo de promover a comercialização da pesquisa. Essa agenda determina o compromisso com a utilização dos resultados do trabalho científico (LEYSYTE, 2007).

De acordo com Boekholt et al. (2002), na Suécia verifica-se um grande envolvimento entre ciência e pesquisa, e independência da comunidade científica para definir a direção da pesquisa. Concentrada em grandes universidades, desde 1997, estas foram incumbidas de apoiar o desenvolvimento econômico e social. O tipo de empreendedorismo que surgiu a partir daí foi indireto, na medida em que as empresas ou os estudantes tornaram-se os portadores das ideias comerciais (BRUNDENIUS; GÖRANSSON; ÅGREN, 2011).

De fato, no sistema sueco, os pesquisadores já tinham o direito de propriedade intelectual sobre os resultados de sua pesquisa, de tal forma que tem surgido um debate sobre a mudança da posse do indivíduo para a instituição (MOWERY; SAMPAT, 2006; BRUNDENIUS; GÖRANSSON; ÅGREN, 2011).

Os países Nórdicos, como mostra Benner (2011), têm sua governança de pesquisa fundamentada em subsídios, assim como no financiamento da indústria (principalmente na P&D mais próxima do mercado). No entanto, recentemente, tal modelo vem sendo transformado na busca de um financiamento mais competitivo, da qualidade da pesquisa e do fortalecimento das relações entre universidade e indústria. Algumas variações ainda são observadas entre os países, principalmente no montante gasto com P&D, e refletem as diferentes estruturas econômicas. Por exemplo, nas economias da Dinamarca e Noruega, os setores baseados em matérias-primas e as pequenas e médias empresas (PMEs) têm grande importância em relação a países como Suécia e Finlândia.

Benner (2011) ressalta ainda que essa convergência dos modelos de governança, empregados nos países nórdicos com o dos EUA e Reino Unido, não significa uma emulação completa. Enquanto existe uma aproximação no que se refere à forte atuação das universidades, foco em áreas de pesquisa em crescimento e interações fortes entre o sistema de pesquisa e empresas de alta tecnologia, os modelos se afastam, uma vez que nos países nórdicos verifica-se um forte suporte público às áreas de pesquisa com ligações com setores de baixa tecnologia e com setores “maduros” da indústria tais como, alimentos e transporte. Além disso a concentração de recursos nesses países tem sido contrabalançada com a adequação do sistema de pesquisa a interesses econômicos e regionais: todos os países nórdicos, com exceção parcial da Dinamarca, têm investido em universidades periféricas. Na Suécia, o Estado tem desempenhado um papel tradicionalmente importante, seja através dos recursos orçamentários seja da atuação dos conselhos de pesquisa.

Diversas agências governamentais e privadas financiam a pesquisa, cada uma dentro de áreas específicas de competência. A propriedade intelectual resultante da pesquisa acadêmica é de propriedade dos acadêmicos, independente da fonte de financiamento, que

podem transferi-la para empresas, para as universidades ou direcioná-las para a criação de uma empresa. A maior parte da propriedade intelectual vai para empresas por meio de relações informais, embora o envolvimento comercial tradicionalmente ocorresse através de consultoria (BRUNDENIUS; GÖRANSSON; ÅGREN, 2011).

Para Arocena e Sutz (2001), não é sensato concluir que essa convergência será verificada em todo lugar, mesmo que seja possível identificar um certo padrão nas condições de produção do conhecimento. Como as universidades são o principal *locus* de produção do conhecimento e em vários aspectos são instituições universais, não é estranho que existam semelhanças em determinados padrões de mudança, mas as diferenças nas formas de evolução das universidades e no contexto em que estão inseridas as levam, de fato, a alcançar diferentes resultados.

Benner (2011), por exemplo, defende que a governança de pesquisa nos países Anglo-Saxões, Europeus e Nórdicos está convergindo ao modelo americano. Mas nos países em desenvolvimento observa que, em geral, existe uma universidade líder nacionalmente, nem sempre com foco em pesquisa e com papel relevante no desenvolvimento econômico. Em geral, a visão sobre os países em desenvolvimento é a de que existem grandes universidades, com fraca tradição em pesquisa e rígidas estruturas institucionais. Apesar disso, alguns estudos mostram uma tendência, na América Latina e Ásia, para a habilitação das universidades e a realização de avaliações de desempenho mais rigorosas.

No caso da América Latina, Arocena e Sutz (2001) estabeleceram um padrão para as universidades a partir de observações sobre as mudanças e continuidades decorrentes do novo contexto de produção do conhecimento. Do lado das mudanças, os autores destacam, em primeiro lugar, a existência de um ‘novo contrato’ entre o Estado e as universidades públicas: com orçamentos limitados e uma competição por fundos, as universidades passam a desempenhar um papel mais efetivo na busca do conhecimento e verifica-se a existência de um maior controle sobre a performance acadêmica, seja através de instrumentos de avaliação seja de orientações do governo. Em seguida, revelam uma mudança no discurso, pois sua ênfase deixa de ser a crítica social⁸ e transfere-se para a acumulação do conhecimento e a solução de problemas nacionais.

Um dos indicadores dessa mudança é a grande aceitação da legitimidade das relações universidade-indústria. Também são destacadas as mudanças na estrutura produtiva, pois a

⁸ Para Arocena e Sutz (2001), as universidades públicas latino-americanas assumiram um compromisso explícito com o desenvolvimento social (um tipo de ‘consciência crítica’ em suas sociedades), o que terminou gerando embates com a elite econômica e política, particularmente durante os regimes militares.

abertura econômica expôs as economias latino-americanas a uma abrupta competição internacional, que terminou por inseri-las no comércio mundial através da exportação de *commodities*. Por outro lado, o fato de a privatização ter ocorrido, principalmente através de empresas estrangeiras, terminou por enfraquecer a demanda interna por conhecimento e as oportunidades de aprendizado, uma vez que as empresas públicas eram as grandes detentoras de capacidade para realização de pesquisa.

Essas duas últimas mudanças referem-se à nova institucionalização e à atuação do governo. Com os recursos em grande medida controlados pelo sistema público, as universidades foram levadas a criar mecanismos para neutralizar as dificuldades em estabelecer relações sistemáticas com o mundo exterior, através, por exemplo, da criação de escritórios de transferência de tecnologia ou da regulação dos direitos de propriedade intelectual. Os governos, por sua vez, tornam-se mais atuantes, procurando desenvolver programas para estimular as relações entre universidade e indústria.

As continuidades observadas, por outro lado, referem-se à reduzida importância dispensada à produção do conhecimento e pouco envolvimento da indústria com P&D; as universidades públicas continuam a ser a principal fonte de produção de conhecimento em toda a região, além de concentrarem a oferta de cursos que exigem uma maior infraestrutura laboratorial; permanência de uma ampla rejeição à ‘mercantilização’ do ensino superior; e o isolamento das universidades, decorrente da autodefinição de agendas de pesquisa e da elevada internacionalização.

Assim, considerando a importância das interações entre diferentes atores nos sistemas nacionais de inovação, torna-se necessário investigar, como enfatizam Mowery e Sampat (2006), a ampla matriz de relações entre as universidades e o setor produtivo que alcançam uma variada série de atividades e produtos. O próximo capítulo trata das características da interação entre Universidade e Empresas, do papel da Universidade e do Setor Produtivo e da experiência recente no Brasil nessa área.

3 INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

Como as relações estabelecidas entre diversos atores, tais como empresas, universidades e institutos de pesquisa, estão no centro dos sistemas nacionais de inovação e são cruciais para o sucesso da inovação, o objetivo deste capítulo é investigar mais detalhadamente as relações estabelecidas entre as empresas e as instituições de ensino e pesquisa. A abordagem dos sistemas nacionais, como mostra Meyer-Krahmer e Schmoch (1998), substitui a simples investigação acerca das diferenças de produtividade, e considera os participantes e suas interações, além de outras condições estruturais.

Sendo assim, uma revisão da literatura é realizada na primeira seção com o objetivo de caracterizar as colaborações entre universidades e empresas, através da identificação das motivações, canais e benefícios da interação; da evolução do papel das universidades nesse processo, sua atuação em ambientes diversificados quanto à estrutura institucional e regional e as barreiras enfrentadas em contextos interativos. Na segunda seção, a pesquisa volta-se para a construção dessas relações no Brasil, inicialmente, considerando a evolução histórica das relações entre o sistema de pesquisa e o sistema produtivo no Brasil e o perfil atual da interação no País, com base em estudos empíricos recentes.

3.1 A interação Universidade-Empresa na literatura

Desde a década de 1980, houve um considerável crescimento das relações entre instituições de ensino e pesquisa com o setor produtivo. O objetivo desta seção é avaliar como a literatura tem tratado esse assunto.

3.1.1 Caracterização da interação Universidade-Empresa

A interdependência entre ciência e tecnologia tornou evidente que o conhecimento não mais está concentrado apenas nas universidades, e o desenvolvimento confinado nas empresas. Como resultado, o entendimento da interação tornou-se crucial para explicar como relações de colaboração foram sendo construídas em diferentes arranjos institucionais e passaram a influenciar o progresso tecnológico.

Nesse processo, contudo, os participantes não se resumem a empresas e universidades. O entrelaçamento entre ciência, tecnologia e indústria levou ao surgimento de diversas formas de colaboração e importantes transformações no sistema de pesquisa e inovação. Um exemplo

disso foi a mudança no papel do setor público, que passou de simples financiador para responsável pela criação e manutenção da infraestrutura necessária à comunicação e à cooperação entre os agentes. Essa mudança acabou levando autoridades e gestores a repensar a estrutura de financiamento da P&D, as bases de avaliação, os mecanismos de seleção de prioridades e os instrumentos de estímulo para a comercialização da pesquisa colaborativa (GUSMÃO, 2002).

A despeito da crescente atuação do governo no estímulo à criação de um ambiente institucional favorável à interação, o foco das relações de colaboração está na empresa, em que a inovação é normalmente gerada; e nas universidades, por serem as instituições que, além de gerar, acumulam conhecimento científico e técnico. Nesse universo de pesquisa, torna-se necessário, portanto, entender melhor a participação desses dois atores.

Segundo Meyer-Krahmer e Schmoch (1998), os pesquisadores acadêmicos precisam de novos conhecimentos para o desenvolvimento de suas pesquisas, e a indústria para realizar melhorias ou desenvolver novos produtos e processos. Lee (2000), ao investigar as razões que levavam academia e indústria a se envolver em pesquisa colaborativa, constatou que as universidades colaboram com o objetivo de complementar os recursos para a pesquisa, fazer testes e aplicações, adquirir novas ideias (*insights*) para pesquisa, encontrar novas oportunidades de negócios, obter conhecimento sobre problemas práticos úteis ao ensino, conseguir estágios para estudantes e oportunidades de colocação profissional, entre outros. As empresas, por outro lado, buscam a resolução de problemas técnicos, desenvolvimento de novos produtos e processos, melhorias na qualidade dos produtos, reorientação da agenda de P&D e para ter acesso a novas pesquisas, entre outros.

Para a OECD (2002), as expectativas das organizações de pesquisa estão relacionadas com a missão estabelecida por cada uma delas. As universidades, por exemplo, buscam a aproximação com a indústria com o objetivo de assegurar boas perspectivas de emprego para seus egressos, para manter seus currículos atualizados e conseguir financiamento para pesquisa. Entre as universidades também existem diferenças: as líderes em pesquisa têm metas mais ambiciosas, como a realização de alianças estratégicas com empresas em redes de inovação; enquanto as universidades menores buscam transformar seus departamentos de pesquisa em unidades de apoio às empresas.

Os grandes institutos públicos de pesquisa multidisciplinar necessitam adaptar as suas relações às demandas de novas indústrias baseadas em ciência, nas quais as *start-ups* e pequenas empresas têm um papel importante; enquanto os institutos públicos de pesquisa orientados a missões (*mission oriented public research institutes*) têm a expectativa de

diversificar suas atividades através de ligações com indústrias. A indústria, por outro lado, busca se beneficiar principalmente através de um acesso mais fácil a recursos humanos qualificados, além da participação em redes e do acesso a capacitações.

Essa troca de conhecimento entre empresas e universidades envolve diferentes tipos de interações – diretas e indiretas, pessoais ou impessoais. As relações pessoais, como mostram Schartinger et al. (2002), podem assumir variadas formas, desde contatos por telefone e e-mail à comunicação estabelecida na participação de fóruns e *workshops*. Tais interações são importantes por serem necessárias à transferência de conhecimento tácito, e por possibilitarem a construção de confiança entre os parceiros. O conhecimento tácito está relacionado ao conhecimento acumulado com a experiência. Para Cohen e Levintal (1990), um componente crucial para o desenvolvimento de capacitações para inovar são as habilidades para explorar e utilizar conhecimento externo que, por sua vez, estão relacionadas com o nível de conhecimento prévio. Tais habilidades foram denominadas de “capacidade de absorção” da firma, e podem ser geradas de diferentes formas – a partir do investimento da empresa em P&D, das operações de produção ou do treinamento de pessoal (COHEN; LEVINTAL, 1990).

Os padrões das interações estão relacionados a diversas fontes. Em primeiro lugar, os diferentes tipos de interação têm ligações com as estratégias escolhidas para a manutenção de dois condicionantes do processo de inovação, ou seja, garantir a eficiência da pesquisa e o acesso a oportunidades científicas e técnicas. Em segundo, o tipo de interação é determinante da intensidade do fluxo de conhecimento: são consideradas mais fortes as interações que envolvem um contato direto e estreito, tais como projetos de pesquisa realizados em conjunto; publicações; mobilidade de pesquisadores e a formação de novas empresas. Em terceiro lugar, a interação está associada a diversos tipos de relações pessoais.

As publicações e projetos de pesquisa realizados em conjunto necessitam de pelo menos um pesquisador da universidade e outro da empresa; na orientação de teses e dissertações, verifica-se o contato direto por meio do estudante da Pós-Graduação; e, no caso da criação de novas empresas, os pesquisadores utilizam o conhecimento adquirido na universidade para comercializar novos produtos ou serviços. Por fim, os tipos de interação também diferem em função da direção dos fluxos de conhecimento: em publicações e projetos conjuntos, por exemplo, existem fluxos bidirecionais de conhecimento (SCHARTINGER et al., 2002).

De acordo com Vedovello (1998), o tipo de ligação estabelecida dependerá das diferenças existentes em torno das variáveis organizacionais e culturais de universidades e empresas; das características das empresas e indústrias envolvidas; do tempo, no que se refere

ao grau de ‘maturidade’ das tecnologias; e da distância geográfica que separa as instituições. A referida pesquisa, realizada apenas com empresas de um parque científico na Inglaterra, estabeleceu uma taxonomia de ligações entre esses dois atores, com base em três categorias: *links informais*, *links de recursos humanos* e *links formais*. Os primeiros estão relacionados a contatos pessoais, experiência e equipamentos disponíveis, e as capacidades (ou necessidades) técnicas e científicas dos dois atores. Em segundo, aparecem as relações que envolvem melhoria, treinamento, recrutamento e/ou alocação de mão de obra qualificada. Por fim, os *links formais* são aqueles que utilizam contratos entre os parceiros.

A evidência empírica, segundo De Fuentes e Dutrénit (2012), sugere que a transferência de conhecimento entre universidades e empresas ocorre através de múltiplos canais, tais como: contratos de P&D, treinamento, consultoria, mobilidade de estudantes e acadêmicos, difusão de informação por meio de jornais, relatórios, conferências e via Internet, incubadoras e *spin-offs*. Dada a existência de um grande número de canais de interação, D’Este e Patel (2007) buscaram investigar a importância dessa variedade.

Segundo esses autores, se as razões para a interação são variadas, é muito improvável que uma única forma de interação satisfaça um espectro tão amplo de motivações. De forma ilustrativa os referidos autores observaram que apesar de as consultorias proporcionarem uma renda adicional, podem, por outro lado, ter pouco efeito sobre a aquisição ou desenvolvimento de habilidades que, por sua vez, podem ser obtidas através da realização de pesquisa conjunta. Assim, a interação dos pesquisadores com o setor produtivo, através de diferentes canais, possibilita não somente a obtenção de retornos pecuniários, mas também retornos não monetários, como é o caso da satisfação em ver a aplicação de uma pesquisa desenvolvida.

Bekkers e Freitas (2008) explicam a variação na importância dos canais de transferência de conhecimento em função dos setores da indústria, das características básicas do conhecimento em questão, das disciplinas científicas, das características das organizações envolvidas, e das características individuais dos pesquisadores. Os autores colocaram que, apesar de o trabalho pioneiro de Pavitt (1984)⁹ não ter abordado o uso de diferentes canais de transferência do conhecimento, tornou evidente que a eficiência relativa desses canais pode divergir entre os setores em função das diferenças de padrão tecnológico.

A pesquisa de Schartinger et al.(2002) feita na Áustria, por exemplo, indicou que a transferência de conhecimento não obedece a um padrão setorial no qual as interações se intensificam em indústrias de alta tecnologia e ciências técnicas, e são reduzidas em ciência

⁹ Nesse trabalho, Pavitt apresenta uma taxonomia setorial conforme os padrões de mudança técnica.

humanas e indústrias de baixa tecnologia. Esses autores apresentaram três razões para justificar a variação nos padrões setoriais de interação do conhecimento entre universidades e empresas. Em primeiro lugar, a existência de diferentes graus de proximidade tecnológica entre os setores industriais e as áreas científicas. Em segundo, o fato de a intensidade e os tipos de P&D, bem como os processos de inovação associados, diferirem entre os setores (como no caso de setores que usam intensivamente o conhecimento científico na busca de inovações radicais e setores voltados para a inovação incremental, que interagem bastante com clientes e fornecedores). Por fim, o fato de as universidades possuírem missões diferentes em relação não somente à Especialização em Educação e Pesquisa, mas também em termos de objetivos sociais aplicados.

Outros exemplos de estudos que trouxeram esclarecimentos quanto a questões setoriais relativas à interação são a pesquisa de Cohen, Nelson e Walsh (2002) e Meyer-Krahmer e Schmoch (1998). A pesquisa de Cohen, Nelson e Walsh (2002) revelou que a pesquisa pública afeta significativamente a P&D industrial em várias indústrias, porém de maneiras diferentes - sendo o impacto direto em poucas indústrias, como a farmacêutica. Meyer-Krahmer e Schmoch (1998), por sua vez, observaram que uma fraca ligação entre ciência e tecnologia não implica necessariamente em uma reduzida interação entre universidade e indústria. Na Engenharia Mecânica, por exemplo, verificou-se uma interação elevada com muitas inovações incrementais, embora sem a necessidade de um grande suporte científico. A explicação para esse fato, segundo os autores, pode estar na geração de mais oportunidades para a interação, a partir de uma base industrial existente de maior amplitude.

Para Bekkers e Freitas (2008) a literatura existente permite, deste modo, observar que a importância dos canais de interação não é a mesma em todos os setores industriais: publicações, conferências e pesquisas colaborativas são mais importantes nos setores da indústria intensivos em P&D; a mobilidade de estudantes, contrato de pesquisa e pesquisa colaborativa devem se destacar nas engenharias; por outro lado, patentes, *spin-offs* e pesquisa colaborativa parecem ser relevantes para empresas que atuam em setores baseados em ciência. Por fim, argumentam que os contatos informais não devem diferir significativamente entre os diversos setores.

Com relação às características básicas do conhecimento, foi observado que as empresas que necessitam de conhecimentos interdependentes (sistêmicos), e, portanto, necessitam desenvolver competências em diversas disciplinas e tecnologias, canais como a mobilidade de estudantes e contrato de pesquisa são considerados mais importantes. Quando consideradas as disciplinas científicas, a mobilidade de pessoal e cursos de formação para as empresas

aparecem como canais relevantes para economia e outras ciências sociais (SCHARTINGER, et al., 2002); nas engenharias e disciplinas de tecnologia de produção, destacam-se as transferências realizadas pelos escritórios de transferência de tecnologia e o afluxo de estudantes; nas ciências da vida e naturais são importantes as patentes e publicações. Assim como nos diferentes setores da indústria, não se espera que os contatos informais difiram entre as disciplinas.

As características das organizações também afetam a forma como o conhecimento é transferido, em particular destacam-se o tamanho e a capacidade de realizar pesquisa. Por exemplo, uma variável-chave apontada por Klevorick et al. (1995) como determinante da intensidade de P&D em uma indústria é o conjunto de oportunidades tecnológicas que, sujeito a retornos decrescentes, precisa ser constantemente reabastecido através do avanço do conhecimento científico, fontes tecnológicas fora da indústria e de *feedbacks* tecnológicos. No que se refere ao tamanho, para Cohen, Nelson e Walsh (2002), a influência da pesquisa pública sobre a P&D industrial é maior nas grandes empresas, com exceção das *start-ups* e especialmente na indústria farmacêutica.

Por fim, as características individuais dos pesquisadores também podem afetar a transferência de conhecimento, esperando-se que, em geral, pesquisadores com mais experiência em pesquisa colaborativa, com maior número de patentes e maiores habilidades empresariais estejam mais propensos a transferir tecnologia. Conforme D’Este e Patel (2007), as características do pesquisador individual têm um impacto mais forte para explicar a variedade de interações com a indústria, quando comparadas às características do departamento ou da universidade. Diante disso é de se esperar, por um lado, que grandes empresas absorvam o conhecimento produzido nas universidades através de pesquisa colaborativa ou contratos de pesquisa; enquanto as pequenas empresas podem ter maiores benefícios com a contratação de estudantes. Por outro lado, os pesquisadores que estão mais envolvidos com pesquisa aplicada fazem mais uso de patentes e pesquisa colaborativa e por contrato; já os pesquisadores que trabalham com pesquisa básica consideram mais relevantes os canais abertos – como publicações e participações em conferências.

Para Sampat (2006), a importância relativa desses diferentes canais de transferência de conhecimento para a indústria tem variado, e, entre os vários canais disponíveis, a comercialização da pesquisa e o empreendedorismo acadêmico têm recebido amplo destaque. Em função disso, muitas universidades criaram estruturas de apoio à comercialização, como os escritórios de transferência de tecnologia, parques científicos e tecnológicos, e incubadoras de empresas.

A partir de 1980, quando mudanças legislativas e políticas ocorridas nos EUA permitiram que as universidades passassem a reter os direitos de propriedade sobre inovações obtidas através de projetos financiados com recursos públicos, e quando os Estados Unidos já tinham perdido a liderança competitiva, os decisores políticos optaram por eliminar a distância existente entre o desenvolvimento da pesquisa nas universidades e sua aplicação comercial. Como as concessões de subsídios também mudaram e os fundos para a pesquisa ficaram cada vez mais restritos, os esforços de pesquisa foram sendo desviados para aqueles projetos comercialmente mais atrativos. Nesse cenário, os interesses do governo, indústria, e das universidades passam a convergir no sentido de estimular as relações universidade-indústria (TURK-BICAKCI e BRINT, 2005).

A comercialização da pesquisa, ou o desenvolvimento de atividades comerciais pelas universidades, através de patentes, licenças e da criação de empresas, passou a ser um tema de crescente interesse. A partir daí as interações passaram a ser muito importantes para resolver as falhas de mercado, e também tornaram-se cruciais para, através da inovação, efetivar os retornos sociais da P&D (D'ESTE e PATEL, 2007).

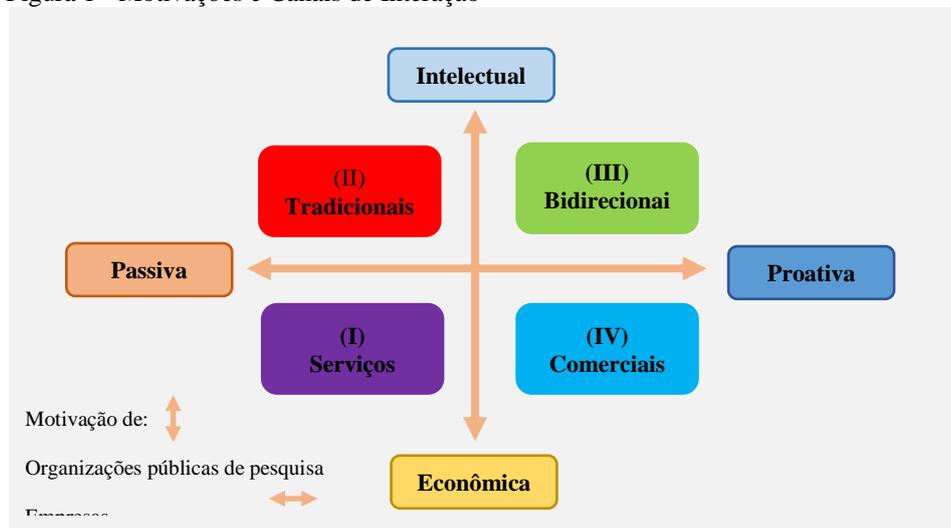
Contudo, Hellstrom (2007) destaca que o conceito de 'comercialização de pesquisa' é estreito por estar relacionado a 'algo claramente operacional', ou seja, refere-se ao envolvimento da universidade como vendedora de um produto em troca de lucro. Além disso, diversos estudos empíricos (COHEN; NELSON; WALSH, 2002; SAMPAT, 2006) revelaram que os canais mais importantes entre instituições públicas de pesquisa e laboratórios industriais de P&D são os canais de ciência aberta (publicações, conferências e outros), e que as patentes são um dos muitos canais por meio dos quais a pesquisa universitária contribui para a mudança técnica na indústria e para o crescimento econômico. Além disso, D'Este e Patel (2007) mostraram que focar apenas em atividades de patenteamento e licenciamento pode não só dificultar a observação de outras relações, mas levar ao afastamento de interações relevantes, uma vez que a relação universidade-indústria abraça um espectro muito amplo de atividades.

Perkmann et al. (2013), por sua vez, consideram o 'engajamento acadêmico' como uma forma mais interessante para transferir conhecimento das universidades para a indústria. Esses autores distinguem, portanto, o 'engajamento acadêmico' da comercialização. Enquanto esta última envolve a criação de propriedade intelectual e o empreendedorismo acadêmico, o engajamento está relacionado com a colaboração a partir das atividades de pesquisa tradicionais, incluindo atividades formais como pesquisa colaborativa, o contrato de pesquisa, e consultoria, bem como atividades informais e a participação em redes.

Uma vez feita a exposição das motivações e dos canais utilizados na interação entre universidades e empresas, torna-se necessário entender os benefícios que a colaboração pode trazer para ambos os atores. Para tanto, utiliza-se a estrutura analítica proposta por Arza (2010), que combina as motivações para as empresas e pesquisadores discutidos anteriormente com canais específicos de interação. Uma vez que os benefícios estão associados com as motivações iniciais para interagir, a autora mostra que cada canal de interação cria uma combinação específica de benefícios.

Arza (2010) agrupa os diferentes tipos de motivações apontados na literatura em quatro grupos (Figura 1). No eixo vertical estão as motivações das organizações públicas de pesquisa, e, no eixo horizontal, as motivações das empresas. Essas motivações não são dicotômicas e devem ser consideradas como um *continuum* entre dois extremos: nos extremos das organizações públicas de pesquisa estão as motivações intelectuais e econômicas; nos extremos das empresas, encontram-se motivações passivas (ou estratégias defensivas e de curto prazo) e proativas, ou de longo prazo (estratégias orientadas para adquirir conhecimento científico capaz de tornar a empresa inovadora).

Figura 1 - Motivações e Canais de Interação



Fonte: Elaboração própria, com base em Arza (2010)

Quando combinadas, as motivações das empresas e dos pesquisadores podem levar a quatro resultados possíveis: serviços, canais tradicionais, canais bidirecionais e comerciais. Nos casos em que os pesquisadores são motivados por benefícios econômicos e as empresas adotam uma estratégia passiva, as interações provavelmente envolvem a prestação de serviços científicos e tecnológicos (consultoria, testes, monitoramento etc.), com o conhecimento fluindo principalmente das organizações de pesquisa para as empresas. Estas refletem,

geralmente, interações de curto prazo. Se os pesquisadores são motivados por benefícios intelectuais e as empresas adotam estratégias passivas para a produção, as interações ocorrem via canais tradicionais, ou seja, formação pessoal, publicações, conferências, dentre outros.

Quando as estratégias intelectuais são perseguidas com a busca de resultados de longo prazo pelas empresas (ou seja, estratégias proativas), o fluxo de conhecimento é bidirecional e o potencial de aprendizado para os dois agentes é elevado (envolvendo, por exemplo, pesquisa conjunta e a participação em redes). Por fim, ocorrendo a busca de benefícios econômicos pelos pesquisadores e a adoção de estratégias de inovação em longo prazo por parte das empresas, as interações acontecem através dos canais comerciais, isto é, do estabelecimento de licenças, criação de incubadoras e *spin-offs*.

Ao relacionar esses canais e os benefícios da interação, Arza (2010) acredita que os canais tradicionais e os bidirecionais devem render benefícios intelectuais para os pesquisadores; e os canais de serviços e os comerciais, benefícios econômicos. Por outro lado, as empresas promoveriam o avanço tecnológico por meio dos canais bidirecionais e comerciais. A autora ressalta, no entanto, que os canais tradicionais e os de serviços, embora envolvam a difusão de conhecimento codificado e maduro, não contribuem com soluções precursoras que podem levar a *insights* para melhorias de processos e de produtos.

Do que fora exposto, é relevante para essa pesquisa destacar a complexidade da interação. Como a transferência de conhecimento ocorre de diferentes formas, a interação pode promover não somente maior eficiência na pesquisa, mas também criar oportunidades diversas para as instituições de ensino e pesquisa. Diante disso, torna-se necessário entender como as universidades evoluíram, passando a atuar de formas tão variadas e tornando-se elementos centrais nos sistemas nacionais de inovação.

3.1.2 A evolução das missões da Universidade em contextos interativos

A discussão recente em torno da interação colocou em debate a inclusão de uma terceira missão às universidades. As instituições que surgiram voltadas para o ensino e a formação de recursos humanos qualificados passaram a desenvolver pesquisa. De forma gradativa, essas instituições foram ampliando suas áreas de atuação e se colocando como um ator central na produção de conhecimento e inovação, o que implicou no surgimento da chamada ‘terceira missão’.

Sam e Sijde (2014), ao definirem a terceira missão como ‘todas as atividades institucionais fora o ensino e a pesquisa tradicional’, mostram que esta pode ser interpretada

de diferentes formas. A partir de uma visão mais ampla, envolve atividades cooperativas com o setor produtivo, e, de forma mais estreita, relaciona-se com a ‘transferência de tecnologia’. Assim, em termos mais ou menos amplos, o fato é que a terceira missão refere-se à contribuição das universidades para o desenvolvimento socioeconômico.

Segundo Martin e Etzkowitz (2000), em nível estrutural, as universidades foram inicialmente direcionadas para o ensino fundamentado em disciplinas. Organizado dessa forma, o ensino exigia o agrupamento de diferentes disciplinas, culminando no estabelecimento de uma estrutura departamental. No que se refere às relações externas, ao longo do tempo, as universidades foram desenvolvendo relações com a Igreja, com os governos e também com a indústria. Este último tipo de relação ocorreu em fases de maior aproximação ou afastamento, sendo o determinante desse comportamento as necessidades nacionais. Por fim, também foram observadas relações com outras instituições de ensino.

A relação entre universidade e sociedade é antiga, mas a universidade da ‘terceira missão’ não é mais a universidade isolada da Idade Média nem a universidade formada a partir da concessão de terras (as *land-grant universities*), ou aquela voltada fundamentalmente para pesquisa básica. Na sociedade do conhecimento, seu papel social se destaca através da pesquisa voltada para a inovação, de sua importância para a geração de empregos, para o crescimento e a sustentabilidade das economias (ETZKOWITZ, 2009).

Maculan e Mello (2009) defendem que a terceira missão aparece sob duas formas – a tradicional, na qual a universidade passa a atuar na transferência de conhecimento e tecnologia, por meio de diferentes modos de interação com a indústria; e a avançada, que envolve a transferência de tecnologia por meio da comercialização do conhecimento e promoção do empreendedorismo. O primeiro tipo de atividade que ocorre por meio da interação não requer grande mudança no *ethos* da universidade. Por outro lado, as atividades de comercialização implicam em uma grande transformação.

Arocena e Sutz (2011) consideram que enquanto as missões de ensino e pesquisa já contribuem para a realização de atividades inovadoras, uma terceira missão envolveria a chamada ‘universidade desenvolvimentista’, ou seja, uma instituição que realiza a prática conjunta de três missões: ensino, pesquisa e cooperação para o desenvolvimento.

Chatterton e Goddard (2000), por sua vez, destacam o papel das universidades no desenho e implementação de instrumentos de política, o que pode ser verificado através de diferentes mecanismos de interação universidade-empresa, além de diversas atividades promovidas pelas universidades e voltadas para a difusão do conhecimento tecnológico. Em consequência disso, consideram o envolvimento regional como o ‘terceiro papel’ das

universidades. É claro que, quanto mais diversificada a base de financiamento de uma universidade, maior será a sua capacidade de desenvolver ensino e pesquisa voltados para a região.

Ressalte-se, quanto a esse aspecto, que algumas universidades não se voltam para a questão regional pelo fato de não acharem ser esta uma missão do ensino superior, ou pelo simples fato de acreditarem que a melhor forma de resolver questões regionais é desenvolver pesquisa de excelência, que é obtida através da atuação nacional e internacional. Por essa razão, a introdução de uma agenda regional requer um maior planejamento e coordenação na administração e financiamento do ensino e da pesquisa (CHATTERTON; GODDARD, 2000).

Por fim, na tentativa de mostrar a nova agenda do ensino superior e resumir a discussão em torno da ligação dos componentes das Instituições de Ensino Superior (IES) aos da região em um sistema de aprendizagem, Chatterton e Goddard (2000) observaram que, dentro das IES, o desafio é unir ensino, pesquisa e o serviço comunitário, o que pode ser feito por meio de mecanismos de financiamento, incentivos, desenvolvimento de pessoal, dentre outros. Essas três esferas representam o valor adicionado ao processo de administração institucional. Dentro da região, se faz necessário envolver a cultura e a comunidade no desenvolvimento de habilidades e inovação. Assim, a interface entre essas duas dinâmicas pode levar ao desenvolvimento com foco na região.

A crescente importância das universidades se traduziu não apenas no crescimento de seu número, mas também na diversificação institucional. A intensificação da divisão e especialização do trabalho e as novas expectativas de formação acadêmico/profissional levaram ao surgimento de diversos formatos organizacionais (MARTINS; ASSAD, 2008).

Quanto à criação de novos tipos de universidades, Martin e Etzkowitz (2000) destacam que estas foram sendo moldadas de acordo com o ambiente nacional em que estavam inseridas. Embora tenham sido verificadas grandes variações nacionais (com o surgimento de vários modelos distintos), os autores agrupam tais instituições em duas espécies - a universidade 'clássica' e a universidade 'técnica'. A universidade clássica seria aquela com concepção pura, isto é, voltada para a criação e difusão do conhecimento, além do treinamento de alunos. Esta espécie, portanto, estaria relacionada à visão da universidade como uma 'torre de marfim', com estudiosos independentes, produzindo conhecimento e o repassando através do ensino. A universidade técnica, por sua vez, estaria inserida em um ambiente instrumental (ou utilitarista), segundo o qual o seu papel seria criar e difundir conhecimento útil e capacitar os alunos para a sociedade.

Em cada País, observa-se uma coevolução entre esses diferentes tipos de universidades, em um contexto de tensão contínua entre o *ethos* puro e o utilitarista. Por volta de 1980, o equilíbrio entre essas duas visões foi alterado em função de diferentes fatores externos e internos¹⁰. No entanto, para Martin e Etzkowitz (2000), tais fatores não alteraram o contrato social, mas levaram à volta do contrato social que existiu no século XIX, nas universidades, institutos técnicos e nas *land-grant* americanas. Dessa forma, observa-se que as universidades foram se adaptando às mudanças e que, provavelmente, assim continuarão se comportando quando as condições futuras forem se modificando.

Tuunainen (2005) relaciona a transformação das universidades com o que denominou de “práticas híbridas”. Por um lado, porque a “ciência é híbrida”, ou seja, a ciência produzida nas universidades também tem um objetivo social, uma vez que a sua utilidade é considerada uma justificativa para a pesquisa. Essa característica, ao invés de excepcional, sempre foi bastante comum em algumas ciências. Por outro lado, as universidades estão sendo transformadas com a penetração de considerações econômicas nas pesquisas desenvolvidas.

No estudo realizado em 1997, Slaughter e Leslie cunharam o termo “capitalismo acadêmico” para explicar que, em resposta às tendências neoliberais, os funcionários de universidades eram empregados do setor público e estavam cada vez mais independentes dele. Isso se explica pela atuação dos acadêmicos como ‘empresários subsidiados pelo Estado’ (SLAUGHTER; LESLIE, 2001). O Modo 2 de produção do conhecimento surgiu em função da modificação da forma de executar a pesquisa acadêmica, uma vez que a universidade deixou de ter a prerrogativa de produzir conhecimento e passou a exercer essa missão em cooperação com outros atores (empresas, instituições sociais etc.). Por fim, para Etzkowitz (2009), a ‘universidade empreendedora’ tem como núcleo a transformação do conhecimento em capital, o que pode ocorrer através da transferência de tecnologia, da formação de empresas, incubadoras, direitos de propriedade intelectual, pesquisa corporativa e consórcios etc.

Segundo Etzkowitz (2009, p.46), as universidades *land grant* e as universidades ‘clássicas’ coexistiram até recentemente, quando elas convergiram a esse modelo empreendedor em decorrência da crescente necessidade de pesquisa básica para o

¹⁰ Entre os fatores externos são destacados o fim da Guerra Fria, que implicou em uma redução da pesquisa básica relacionada ao setor bélico; o surgimento de novas tecnologias e da economia baseada no conhecimento, que levou à necessidade de mais pesquisa; as restrições de recursos públicos; o acirramento da competição que levou empresas e estudantes a buscar novos conhecimentos e habilidades. Internamente, intensificou-se a pesquisa interdisciplinar; foi constatada a existência de infraestrutura deficiente para realizar pesquisa e treinamento em áreas de fronteira; além da pressão por mais ensino e pesquisa, bem como baixos salários em diversos países (MARTIN; ETZKOWITZ, 2000).

desenvolvimento tecnológico. Na visão do autor, isso significa, de fato, que a universidade foi ampliando sua ‘lógica interna’ à medida que ia assumindo novos papéis. Foi assim, portanto, que a universidade partiu “da conservação do conhecimento (educação) para incluir também a criação do conhecimento (pesquisa) e, então, a aplicação desse novo conhecimento (empreendedorismo)”. Para o autor, contudo, nem toda universidade tem condições de se encaixar nesse modelo empreendedor, que exige um elevado grau de autonomia. A universidade empreendedora necessita, portanto, de um grau considerável de independência do Estado e da indústria, pois assim pode estabelecer sua direção estratégica. Tudo isso, é claro, sem prescindir de um também elevado nível de interação com essas duas esferas. Por fim, a atuação em atividades empreendedoras não prescinde de metas voltadas para o desenvolvimento econômico e social (um exemplo, é o caso brasileiro onde algumas universidades têm criado incubadoras voltadas para a inclusão social).

Etzkowitz (2009) relata ainda dois tipos de universidade empreendedora. O primeiro, que ele chama de transicional, corresponde a um modelo ‘linear assistido’, que está fundamentado em mecanismos de transferência de conhecimento, ao invés de uma universidade clássica que transfere conhecimento através de alunos e publicações. O segundo é a chamada universidade empreendedora madura, que estabelece seus programas de pesquisa por meio das interações entre pesquisadores e fontes externas. “Assim como existe um fluxo de mão dupla entre o ensino e a pesquisa no modelo clássico de universidade de pesquisa, hoje também há um fluxo de mão dupla entre pesquisa e atividades econômicas e sociais”. (ETZKOWITZ, 2009, p.53).

Para Jongbloed (2015), as universidades tornaram-se organizações híbridas impulsionadas por dois paradigmas: a regulamentação governamental e as forças de mercado. Nessas organizações, o órgão governamental estabelece um orçamento para as tarefas que a universidade irá executar, mecanismo que é denominado de “direção por tarefa”. Ao mesmo tempo, a universidade se depara com consumidores dispostos a comprar seus serviços, o que resulta em renda extra, e, por essa razão, tal processo é “guiado pelo mercado”. A universidade é, portanto, uma organização híbrida, porque combina esses dois mecanismos de direção, a fim de equilibrar seus objetos de ensino, pesquisa e serviço à comunidade. As diferenças de intensidade na interação entre universidade e indústria em diferentes países resulta, por um lado, da extensão em que o governo determina tarefas e, por outro, da força do mercado.

Na ideia da universidade empreendedora, defendida por autores como Erzkowitz, a universidade expande suas atividades em relação à comercialização da pesquisa

principalmente através do patenteamento e licenciamento. Mesmo que restrito a algumas universidades, o empreendedorismo acadêmico tem levantado importantes questionamentos sobre a extensão e limites das relações ciência/indústria. Em primeiro lugar, vários estudos mostram que, embora patentes e licenças sejam mecanismos úteis de transferência de tecnologia, sua importância é maior apenas em algumas indústrias, pois, na maioria delas, os canais informais e os canais de ciência aberta são considerados mais relevantes para a transmissão dos resultados da pesquisa para a indústria (ver COHEN; NELSON; WALSH, 2002).

Em segundo lugar, como defende Nelson (2004), essa ênfase na comercialização da pesquisa científica mostra que o entendimento atual sobre o funcionamento do sistema científico moderno está corroendo a noção da importância da manutenção da ciência aberta. Ao destacar que o avanço tecnológico é um ‘processo coletivo, cultural e evolutivo’, o autor chama a atenção para o fato de que os resultados da pesquisa científica não são produtos finais; portanto, são normalmente de extrema relevância para pesquisas futuras. Assim, mesmo observando que o patenteamento pode facilitar a transferência de tecnologia em alguns casos, a preocupação consiste na possibilidade de licenciamento exclusivo, que limita possíveis desenvolvimentos futuros a algumas poucas empresas.

O argumento de que a patente é crucial para garantir o avanço da ciência não se sustenta, na visão de Nelson, porque as pesquisas com vasta aplicação certamente encontrarão grande mercado que compensará o investimento.

Outra crítica relevante à comercialização da pesquisa científica é levantada por Heller e Eisenberg (1998). Esses autores argumentam que a privatização da pesquisa pode bloquear o acesso a muitas descobertas científicas importantes, fazendo com que ninguém utilize o conhecimento de forma eficaz. Assim, observando a pesquisa biomédica, os autores destacam que a privatização da pesquisa pode resolver o problema do uso excessivo da “tragédia dos comuns”¹¹, mas cria uma tragédia diferente, que os autores chamaram de “tragédia anticomuns”. A ideia é que o patenteamento pode levar a uma subutilização de recursos escassos, porque muitos pesquisadores e empresas ficarão impossibilitados de fazer descobertas futuras úteis à saúde humana. Esses obstáculos ficam ainda mais complexos quando um usuário precisa utilizar vários insumos patenteados para criar um único produto, pois isso eleva o custo e freia o ritmo da inovação a jusante.

¹¹ A ‘tragédia dos comuns’ é um conceito amplamente utilizado, a partir da publicação de Garrett Hardin em 1968, para explicar por que as pessoas usam excessivamente os recursos comuns e, com esse comportamento, acabam prejudicando a todos.

Além disso, o patenteamento pode levar algumas empresas a ter uma grande influência sobre negociações futuras, referentes ao desenvolvimento de novos produtos, uma vez que estas podem estabelecer termos, para o licenciamento, que permitem inclusive a garantia do direito de voto sobre a P&D de produtos a jusante – situação que pode ser verificada no caso dos tipos de licenciamento propostos pela DuPont para uso de camundongos geneticamente modificados. Tais constatações mostram que os *policy makers* devem estabelecer limites não somente ao patenteamento a montante, mas também às práticas restritivas de licenciamento que podem interferir na produção a jusante (HELLER; EISENBERG, 1998).

Além dessas críticas, cabe destacar os conflitos de interesse que podem afetar a confiança de pesquisas e publicações desenvolvidas na academia. As publicações em revistas biomédicas podem ter sua confiabilidade comprometida quando os pesquisadores são patrocinados por empresas, uma vez que as empresas podem tentar restringir a liberdade acadêmica – o caso polêmico do acordo firmado pelo laboratório de biotecnologia Novartis e a Universidade da Califórnia, segundo o qual a Novartis teria o direito de usar os resultados da pesquisa desenvolvida com plantas em troca do pagamento de US\$ 50 milhões, é um exemplo da controvérsia em torno da influência industrial sobre a universidade (NATURE, 2001).

Esses conflitos também podem surgir em função de agendas heterogêneas. Heller e Eisenberg (1998) afirmam que uma agência do governo como a NIH (*National Institutes of Health*) pode utilizar seus direitos de propriedade intelectual para garantir o acesso generalizado a novos produtos, como no caso em que a agência estabeleceu copropriedade nos direitos detidos pela *Burroughs-Wellcome* no uso do AZT para o tratamento do Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), com o objetivo de reduzir o preço do remédio e promover a saúde pública; diferentemente, se o direito for de propriedade exclusivamente privada, o objetivo da patente seria apenas manter o monopólio e a lucratividade do produto.

Essas críticas chamam a atenção para as barreiras que podem surgir em relação à interação universidade-empresa. Salter, Bruneel e D’Este (2009), por exemplo, analisam dois tipos de obstáculos à interação – as ‘barreiras relacionadas com orientação’, e ‘barreiras relacionadas com transação’. O primeiro tipo de obstáculo está relacionado com as lógicas distintas da academia e indústria, logo, é resultado das diferenças nas normas institucionais relativas ao conhecimento público e privado.

O conhecimento público produzido em universidades obedece às normas da ciência, criadas por Merton, como universalismo, comunismo, desinteresse e ceticismo, normas estas

necessárias à produção de conhecimento livre e confiável. No entanto, deve-se considerar que o sistema científico também é influenciado por forças externas – econômicas e sociais. Um exemplo disso é a existência de áreas de pesquisa voltadas para aplicação prática, nas quais os pesquisadores estão mais propensos a interagir com a indústria.

Por outro lado, o conhecimento produzido na esfera privada é fechado, no sentido de ser afetado pelas exigências de sigilo uma vez que as empresas buscam a apropriação do conhecimento para obter benefícios privados. Essas lógicas distintas na produção do conhecimento geram conflito e dificultam a interação entre os agentes.

A segunda barreira está relacionada com transações, por causa do crescente foco na comercialização da pesquisa, gerada e financiada na esfera pública, o que tem gerado conflitos sobre a propriedade intelectual e a gestão das universidades. Tal fato é explicado, por um lado, pelo temor que a atividade de comercialização possa comprometer o avanço e disseminação do conhecimento (NELSON, 2004; SAMPAT, 2006); por outro lado, pela crença de alguns no novo papel da universidade como motor do desenvolvimento econômico (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

De acordo com a exposição anterior, observa-se que a interação entre instituições de ensino e pesquisa e o setor produtivo assumiu um papel de destaque na sociedade, e que as universidades ampliaram suas missões, ou formas de atuação e organização adequando-se a diferentes contextos. Além disso, diante da dificuldade de todas as universidades desenvolverem pesquisa na fronteira do conhecimento, e do fato de estarem distribuídas em regiões diferentes quanto ao ambiente produtivo e científico, os países possuem em geral um sistema acadêmico diferenciado.

Tais fatos levam a questionamentos não somente quanto à comercialização da pesquisa acadêmica, mas também quanto à capacidade que estas instituições têm para transferir conhecimento a partir de contextos em que o ambiente empresarial não é tão intenso, e onde há menos demanda por inovação ou predomínio de inovações incrementais. Dessa forma, é importante investigar como diferentes relações com o setor produtivo podem ser construídas por instituições com características distintas.

3.1.3 A interação e a questão da diversidade institucional e regional

A partir da constatação de que as instituições de ensino e pesquisa evoluíram em suas missões, nessa seção, busca-se investigar como um ambiente acadêmico diversificado e a localização são tratados na literatura sobre interação.

Em geral, argumenta-se que a diversidade acadêmica é relevante porque nem todas as IES são capazes de desenvolver pesquisa. Altbach (2009), por exemplo, afirma que a missão de pesquisar cabe às melhores universidades, pois as ‘universidades de pesquisa’, além de instituições comprometidas com a criação e disseminação do conhecimento, atuam em diversas áreas do conhecimento, possuem infraestrutura adequada e um corpo docente altamente qualificado, empregado em tempo integral, e excelentes alunos. Todas essas condições tornam essas instituições de ensino superior (IES) extremamente caras.

Independente do fato de as universidades mais bem ranqueadas estarem localizadas em países desenvolvidos, Altbach (2009) afirma ainda que os países em desenvolvimento precisam ter universidades com capacidade de pesquisa, porque são estas o canal de ligação desses países com o sistema mundial de conhecimento. Contudo, para que isso seja possível, se faz necessário que as universidades de pesquisa estejam inseridas em um sistema acadêmico diferenciado, com instituições desempenhando papéis variados e com diferentes estruturas e padrões de financiamento.

Apesar das distinções existentes entre as universidades, Altbach (2009) aponta características comuns entre as universidades de pesquisa. Em geral, são instituições financiadas com recursos públicos (com exceção de poucos países como os EUA e o Japão, onde existem universidades de pesquisa privadas de alta qualidade); são instituições de grande porte com infraestrutura e com recursos humanos de alto nível. Apesar de exigirem grandes somas de recursos, as universidades de pesquisa são as instituições capazes de trazer aos países em desenvolvimento o conhecimento científico internacional, relevante para auxiliar na resolução de problemas locais, desenvolver a indústria e a agricultura.

Outra discussão importante, relacionada com a existência de diferentes sistemas de ensino superior, é o fato de as universidades estarem distribuídas em regiões com distintos níveis de desenvolvimento. Em função disso, diversos estudiosos se dedicaram a pesquisar o papel das universidades no processo de desenvolvimento regional (Cf.: por exemplo, CHATTERTON; GODDARD, 2000; CHARLES, 2006; UYARRA, 2008). Nesse debate, segundo Charles (2006), é importante investigar o papel desempenhado pelas universidades não somente através das diferentes formas de conhecimento e sua transferência, mas também a partir da observação sobre como governanças e contextos políticos distintos estão relacionados com os papéis das universidades e com interações especificamente regionais. Uyarra (2008), por exemplo, destaca que as interações não podem ser estudadas isoladamente porque fatores institucionais, específicos de um lugar, são fundamentais na determinação da probabilidade e frequência das interações.

Como os sistemas nacionais de inovação dos países em desenvolvimento não estão consolidados, muitos deles com poucas (ou mesmo inexistentes) instituições básicas, enfrentam desafios na construção das relações com o setor produtivo diferentes daqueles das sociedades desenvolvidas. No caso da América Latina, por exemplo, tal questão merece destaque porque as diferenças econômicas, sociais e tecnológicas ainda persistem. Esse problema na região é bastante antigo e resulta de uma característica conhecida como heterogeneidade estrutural, que se refere às consideráveis assimetrias de produtividade do trabalho, existentes internamente e que levaram à desigualdade social.

A teoria da heterogeneidade estrutural teve origem na Comissão Econômica para América Latina e o Caribe (CEPAL), no começo dos anos 1950, com o argumento de que os diferentes níveis de produtividade, em setores e países distintos, geravam grandes disparidades entre esses grupos. Como mostra Porcile (2010), a heterogeneidade aparece quando duas economias inicialmente idênticas seguem direções distintas em função das tecnologias adotadas. Enquanto uma (denominada de centro) acelera sua taxa de inovação e consegue diversificar sua estrutura produtiva em diversos setores, com a tecnologia se difundindo no conjunto do sistema e trazendo níveis similares de produtividade (economia homogênea), a outra, conhecida como periferia, não consegue fazer com que o progresso técnico penetre em todos os setores, de forma que há uma inovação parcial nos setores mais vinculados à exportação. O resultado disso é o surgimento de uma economia heterogênea quanto aos níveis de produtividade (e, portanto, desigual), além de especializada.

Estudos mais recentes da CEPAL mostram que a heterogeneidade persiste na América Latina. A região, tanto na agricultura como na indústria, tem setores tradicionais e atrasados, coexistindo com setores modernos. Mesmo que o avanço técnico ocorra em velocidades distintas em todos os países e em diferentes setores, na América Latina, essas diferenças são maiores que as observadas em países desenvolvidos. Na estrutura econômica da região, encontram-se três níveis de produtividade que levam a distintos acesso à tecnologia e aos mercados. No nível inferior, estão empresas e trabalhadores que desenvolvem atividades de baixa produtividade, praticamente sem nenhum tipo de mecanização e tecnologias atrasadas.

O extremo superior é composto por empresas e atividades modernas, que produzem em larga escala, elevada produtividade do trabalho e geram mais de 60% do produto. Entre esses extremos estão os segmentos de produtividade média, com crescimento lento e pouco envolvimento com setores de elevada produtividade (CEPAL, 2012). Para cada estrutura produtiva, corresponde um tipo específico de estrutura ocupacional, de modo que ‘uma é espelho da outra’. O resultado é a existência de força de trabalho empregada em condições de

elevada produtividade, com emprego formal, e também trabalhadores subempregados ocupados com atividades de baixa produtividade.

Além disso, à medida que a economia vai se tornando industrializada e urbana, o subemprego que antes predominava nas atividades agrícolas chega aos centros urbanos em função do surgimento de atividades de baixa produtividade principalmente no setor de serviços e comércio (RODRÍGUEZ, 1998).

A implicação disso foi que a maior heterogeneidade interna acabou reforçando a externa, uma vez que os setores de baixa produtividade têm dificuldades para inovar e desenvolver um ambiente de aprendizagem necessário à mudança técnica. “A heterogeneidade interna acentua os problemas de competitividade sistêmica, assim gerando círculos viciosos, não apenas de pobreza e baixo crescimento, mas também de aprendizagem lenta e mudança estrutural enfraquecida.” (CEPAL, 2010, p.86).

A crescente globalização dos mercados, no entanto, levou ao argumento de que haveria um enfraquecimento das fronteiras nacionais. Como as leis científicas básicas vigorariam em toda parte, estas permitiriam que a tecnologia fosse utilizada em diferentes localidades com resultados muito similares. Assim, algumas empresas que participam de redes globais (como cadeias de hotéis, por exemplo) atuariam de forma a promover uma padronização mundial de tecnologias e produtos. No entanto, argumentos foram levantados em direção à preservação da diversidade.

Por um lado, a análise das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de várias empresas transnacionais revelou que a maior parte dessas atividades era realizada nos países de origem, portanto, continuavam influenciadas por seus sistemas nacionais de inovação. Por outro, como variações locais podiam ser facilmente incorporadas às estratégias de empresas globais, na globalização da P&D, observou-se também a adaptação e modificação de produtos para atender às especificidades nacionais.

Na verdade, com a globalização, apareceram dois fenômenos: o processo de padronização global em algumas áreas e o crescimento da diversidade em outras. Mas se pode observar também que, no caso de inovações radicais a diversidade, tanto de instituições como do aprendizado, torna-se mais relevante. Nesses casos, as empresas transnacionais passam a ser bastante atrativas, sobretudo para países em desenvolvimento, por possuírem condições para transferir tecnologia e estimular e organizar processos de aprendizado e empreendimentos conjuntos. No entanto, tais esforços só trarão efeitos positivos se forem acompanhados de mudanças institucionais, voltadas para o fortalecimento da capacidade interna de produção (FREEMAN; SOETE, 2008).

A visão de que a globalização coexiste com a heterogeneidade foi também levantada por Arocena e Sutz (2000). Para esses autores, o surgimento dessas diferenças estaria relacionado às distintas aprendizagens ('lacunas de inovação'). Um dos aspectos da expansão da 'economia baseada no conhecimento e dirigida pela inovação', seja em nível nacional ou regional, é um 'fosso de aprendizagem' que torna a avaliação do desenvolvimento econômico dependente da análise conjunta da educação e das oportunidades de aplicação do conhecimento. O entendimento de que as sociedades do conhecimento são aquelas que conseguem criar espaços interativos de aprendizado põe em destaque a necessidade de desenvolver relações bem articuladas entre universidades, indústria e governo.

Essa exposição mostra o contexto complexo em que as universidades e empresas estão inseridas na América Latina. Por um lado, a maioria dos países latino-americanos ainda possui considerável desigualdade educacional; e, por outro, apresenta um setor produtivo com reduzidos gastos em P&D¹². Assim, como mostram Arocena e Sutz (2000), a evolução dos países latino-americanos para sociedades de aprendizado requer o fortalecimento e diversificação da pesquisa universitária; do desenvolvimento de múltiplas interações com o setor produtivo e do emprego de políticas de inovação adequadas.

Do que foi anteriormente exposto depreende-se que duas questões importantes devem ser consideradas no estudo das interações das universidades com o setor produtivo: a existência de um ambiente acadêmico diversificado e de diferenças institucionais atreladas à localização das universidades. Embora haja um consenso sobre a importância das universidades de pesquisa para o desenvolvimento científico e tecnológico, observa-se que alguns autores, como Hellstrom (2007), Turk-Bicakci e Brint (2005) e Owen-Smith (2005), destacam sobre diferentes óticas a questão da heterogeneidade das universidades e suas possíveis implicações para o estudo da interação. Embora Powell e Owen-Smith (1998) tenham observado que o prestígio institucional das universidades de pesquisa esteja cada vez mais associado à ciência acadêmica e comercial, em trabalho desenvolvido posteriormente, Owen-Smith e Powell (2001) destacaram que tanto o processo como o sucesso da transformação da ciência básica em desenvolvimento comercial variam bastante entre as universidades de pesquisa nos Estados Unidos. Essa constatação resultou da observação de que universidades com fortes programas de pesquisa básica alcançam resultados distintos, ou

¹² Os gastos com P&D do Brasil, entre 2005 e 2014, corresponderam a 1,15% do PIB. O maior percentual da América Latina (0,82%), mas abaixo dos Estados Unidos (2,81%) e zona do Euro (2,10%). Nesse mesmo período, seis países apresentaram percentuais mais elevados do que o percentual mundial (2,18%): Israel (4,21%); República da Coreia (4,15%); Japão (3,47%); Finlândia (3,31%); Suécia (3,30%); Dinamarca (3,06%) (BANCO MUNDIAL, 2015).

seja, algumas conseguem desenvolver relações próximas e produtivas com a indústria enquanto outras não. Em suma, o que estes trabalhos parecem mostrar é que os diferentes tipos de universidades existentes devem ser considerados no estudo das relações com o setor produtivo para que seja possível analisar como universidades menores e de menos prestígio atuam junto ao setor produtivo e os resultados dessa colaboração.

Owen-Smith (2005), posteriormente, procurou entender as implicações da comercialização da pesquisa acadêmica sobre o ambiente institucional da ciência pública e privada. As mudanças nas relações entre a academia e as empresas são, segundo o referido autor, resultado de ‘um processo contínuo de transformação institucional e organizacional’ decorrente da maior proximidade entre a ciência acadêmica e o setor produtivo. Com a mudança nas regras e nas condições ambientais, Owen-Smith analisou o ambiente institucional de oitenta e sete universidades intensivas em pesquisa nos Estados Unidos, a partir de quatro variáveis¹³ que revelam o volume e o impacto das patentes e publicações. Ao observar que o engajamento comercial das universidades de pesquisa foi acontecendo em ondas e que as universidades que entravam nesse jogo podiam adotar estratégias diferentes para enfrentar as tensões que surgiam entre a ciência pública e privada, percebeu que a mudança institucional poderia resultar da adaptação e imitação.

Diante disso, dividiu as oitenta e sete universidades de pesquisa a serem analisadas em três diferentes grupos: as incumbentes (grupo de universidades que estabeleceram programas de transferência de tecnologia antes da aprovação da Bayh-Dole); as universidades que se engajaram comercialmente na década de 1980; e aquelas que adotaram esse comportamento após a Bayh-Dole, ou depois de 1990¹⁴.

A formalização das regras a partir da aprovação da Bayh-Dole nos EUA fez com que as universidades intensivas em pesquisa, inseridas em um ambiente mais competitivo, saíssem em busca da produção comercial e alterassem seus arranjos institucionais. A observação da competição entre universidades revelou que aquelas que se moveram primeiro foram capazes de desenvolver competências e capacidades que possibilitaram a obtenção de retornos crescentes, e, portanto, o desenvolvimento de patentes de alto impacto em períodos posteriores, assim como um maior número de publicações. Da mesma forma, as universidades que se engajaram na comercialização da pesquisa na década de 1980 patentearam e publicaram significativamente mais do que as que o fizeram na década seguinte. Por outro

¹³ As variáveis consideradas foram o número de patentes (data da aplicação); o número de artigos (nas áreas de ciência e engenharia); e o impacto das patentes e dos artigos.

¹⁴ As incumbentes totalizaram vinte e duas universidades; o segundo grupo continha quarenta universidades e o terceiro vinte e cinco.

lado, os testes estatísticos realizados mostraram que esse padrão não foi observado no impacto das patentes, uma vez que não foram observadas diferenças significativas entre os três grupos considerados. O padrão observado e o momento da entrada no jogo podem explicar uma estratificação duradoura, na qual aquelas que chegam primeiro, através da adaptação de seus esforços e da inovação, garantem progressivamente a sua vantagem.

Estudos como o de Turk-Bicakci e Brint (2005) destacam que grande parte da pesquisa desenvolvida sobre interação está concentrada em universidades ‘top’, embora as características que afetam as interações possam não ser as mesmas para todas as instituições. Em função disso, buscaram identificar tais ligações analisando dois grupos de universidades – o das chamadas *top-tier* e as *middle to low level* – estabelecidos segundo o nível de envolvimento com a indústria¹⁵. Neste trabalho, as universidades foram comparadas em função do *status*; de características institucionais (que se referem ao tamanho da instituição e da população de estudantes em ciências e engenharia; da existência de escolas de Medicina; do orçamento das universidades e gastos com pesquisa); de dados sobre os escritórios de transferência de tecnologia – como idade e tamanho; e uma variável local com o objetivo de medir a densidade da indústria de alta tecnologia no entorno da universidade.

Além disso, analisaram três medidas de interação: o financiamento da P&D universitária pela indústria, o número e o rendimento obtido com licenças concedidas para a indústria. As linhas de tendência dos dez anos analisados indicam a existência de uma divisão entre os dois grupos em todo o período e em todas as medidas de interação. Assim, verificou-se que universidades *top* receberam mais financiamento da indústria, concederam mais licenças e obtiveram maiores rendimentos com licenciamento do que as demais universidades menos interativas. No entanto, nestas últimas o volume e a renda com licenciamento cresceram em um ritmo mais elevado, evidenciando que, como um grupo, as atividades de licenciamento cresceram em importância.

Hellstrom (2007) investigou, por sua vez, as variedades de empreendedorismo nas universidades suecas a fim de identificar padrões e ambiguidades. Partindo da posição de Turk-Bicakci e Brint (2005) e Owen-Smith (2005) de que as universidades são diferentes e não atuam no mesmo domínio da inovação, e, portanto, que existem oportunidades limitadas para a maioria das universidades, Hellstrom defende que o termo empresarial deve ser discutido sob a ‘nova’ situação do ensino superior. Em particular, considera o fato de que as atividades de comercialização não têm o mesmo valor para todas as universidades, e que a

¹⁵ Medido pelo montante de recursos recebidos da indústria para financiamento da pesquisa.

maioria dessas instituições deve criar valor por meios indiretos, através da transferência de conhecimento (ao invés de focar apenas na transferência de tecnologia).

Apesar de alguns estudiosos (como Etzkowitz, 1983, 2009; Etzkowitz; Leydesdorff, 2000) concordarem com o novo ‘empreendedorismo acadêmico’, a pesquisa de Turk-Bicakci e Brint (2005) mostrou que esta visão parece se ajustar melhor a universidades *top* que já têm um grande envolvimento com pesquisa, e que o sucesso da transferência de tecnologia depende de certos ingredientes, definidos como boas tecnologias, infraestrutura tecnológica bem desenvolvida e pessoal qualificado.

Outro ponto relevante nessa discussão, que pode ser observado no trabalho de Wright et al. (2008), é a inclusão do ambiente local. O argumento dos autores é que as universidades situadas em ambientes empresariais mais fracos podem gerar benefícios locais a partir do desenvolvimento de tipos diferentes de transferência de conhecimento e tecnologia, capazes de promover indústrias a partir da realização de pesquisas de elevado conteúdo tácito. Para os autores, o papel das universidades vai além do mero impacto econômico via licenciamento ou contrato de pesquisa, uma vez que as universidades podem afetar a economia local por meio de diferentes ligações com a indústria.

Apesar de observarem que essas universidades regionais podem desenvolver relações com a indústria, quando estas se voltam para o desenvolvimento de áreas de pesquisa reconhecidas internacionalmente, os resultados observados sugerem que tais instituições precisam primeiro se concentrar no desenvolvimento de pesquisa de ponta, gerar massa crítica em áreas especializadas, e desenvolver diferentes tipos de intermediários (tais como escritórios de transferência de tecnologia, centros de pesquisa públicos, e departamentos de P&D).

Em função da necessidade de conhecer quais características das universidades mais contribuíram para a inovação, Mansfield e Lee (1996) fizeram uma pesquisa com setenta empresas de sete setores industriais. Os autores solicitaram que cada empresa identificasse cinco pesquisadores acadêmicos que tiveram trabalhos desenvolvidos, nas décadas de 1970 e 1980, que foram importantes para o desenvolvimento de produtos e processos pela empresa. Embora, como seria de esperar, as universidades mais citadas estivessem na liderança da tecnologia mundial (como MIT, Stanford, Berkeley entre outras), cerca de 40% das citações envolveram universidades de menor prestígio.

Esse resultado indicou que, de fato, as universidades de pesquisa têm maiores condições para o envolvimento com a mudança tecnológica e inovação industrial, mas a necessidade das empresas para resolver problemas imediatos e aplicar novos conhecimentos

pode trazer vantagens para as demais universidades. Entre os fatores observados como determinantes para esse resultado, estão a localização geográfica e a qualidade do corpo docente. Apesar dos crescentes avanços tecnológicos na área de telecomunicações, observou-se que a distância ainda é um fator importante, seja porque a empresa pode ter sido criada por um membro do corpo docente ou por causa do estabelecimento de laços pessoais, ou de uma preocupação com o desenvolvimento regional. Quando consideraram a distância constante, os referidos autores observaram que a interação estava diretamente relacionada com a qualidade do corpo docente até certo ponto. A ideia é que a interação com um corpo docente de alta qualidade pode não compensar os custos adicionais que ele acarreta, uma vez que alguns tipos de P&D podem ser bem desenvolvidos tanto por um bom cientista ou engenheiro, como por um laureado com o Nobel. Além disso, as universidades de pesquisa mais conceituadas podem impor condições mais rigorosas para a realização da colaboração do que as exigências feitas por universidades menos prestigiadas.

Se os tipos de interação são diversos e as atividades de comercialização não são as mais relevantes no envolvimento com o setor produtivo, como explicar o foco da interação apenas em universidades que estão na fronteira do conhecimento? Se as universidades de pesquisa têm maiores condições para desenvolver atividades de comercialização, em função de seu envolvimento com a mudança tecnológica e inovação industrial, por que as demais universidades não podem contribuir para o desenvolvimento local através da interação? Além disso, do que fora discutido até o momento, percebe-se que a importância do conhecimento tácito e das inovações incrementais, a busca das empresas pela resolução de problemas imediatos e os custos e dificuldades de interagir com universidades de pesquisa revelam a necessidade de investigar, mais detalhadamente, como diferentes instituições interagem com o setor produtivo.

Com esse objetivo, a próxima seção destina-se à observação das interações no Brasil, onde existe um sistema de inovação imaturo, e um sistema de ensino superior estruturado em regiões muito díspares quanto ao ambiente institucional, produtivo e científico.

3.2 Interação Universidade-Empresa no Brasil

A subseção a seguir é destinada à pesquisa sobre a evolução do ambiente institucional e da interação no Brasil, seguida de uma apresentação dos padrões de interação observados a partir de pesquisas recentemente desenvolvidas, e de considerações sobre a diferenciação institucional no contexto brasileiro.

3.2.1 Evolução do ambiente institucional de ensino e pesquisa no Brasil e sua interação com empresas

A formação das instituições de ensino e pesquisa no Brasil ocorreu, segundo Suzigan e Albuquerque (2008, 2011), em ondas. Na primeira onda (1808-1810), foram criadas as primeiras faculdades isoladas, o que configura não somente um início tardio – explicado pela estagnação econômica, a condição colonial e a ausência de instituições monetárias – mas também limitado, em decorrência da separação entre ciência e ensino superior. A segunda onda (1870-1900) foi caracterizada pelo estabelecimento de várias instituições, tais como: museus, laboratórios e Instituições de Ensino Superior (como a Escola de Minas de Ouro Preto e a Escola Politécnica de São Paulo). Somente entre 1920 e 1930, na terceira onda, é que surgem as primeiras universidades, como a Universidade de São Paulo, em 1934.

Segundo Schwartzman (1997), com a centralização política e administrativa do País nos anos 1930, esse período ficou marcado pelo estabelecimento de novas instituições de pesquisa, como faculdades e centros de pesquisa tecnológica, voltados para a indústria e atividades extrativas. O pós-guerra (1945-1964), por sua vez, teve como principal característica o esforço de inúmeros grupos no desenvolvimento de pesquisa científica com o objetivo de promover o desenvolvimento científico e tecnológico do País.

Maculan e Mello (2009) pesquisaram a relação entre o sistema de produção e o sistema de pesquisa, ao longo dos anos no Brasil. O estudo indica que durante a industrialização, entre 1950-1970, o sistema de produção - fundado na substituição de importações, na forte presença de empresas multinacionais e em empresas públicas na indústria básica e de serviços públicos – tinha um sistema de pesquisa baseado em faculdades isoladas voltadas para as missões de ensino e *training*. Nesse período, o padrão das interações caracterizava-se pelo *laissez-faire*, ou seja, cada um dos atores operava de modo independente. Assim, no pós-II Guerra, conforme a análise de Suzigan e Albuquerque (2011), ocorre a quarta onda, quando são criadas importantes instituições como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

Com o objetivo de construir a infraestrutura necessária ao desenvolvimento científico durante o governo militar, foi estabelecido um amplo Programa de Pós-Graduação nas universidades federais, criada a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP em 1967, o

Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (em 1968), além de empresas estatais e seus centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Como o avanço técnico necessitava da participação das empresas, ou seja, do desenvolvimento de capacidades internas para dominar e criar novas tecnologias a partir da importação de tecnologia estrangeira, o governo militar criou o Programa de Desenvolvimento Tecnológico (FUNTEC). No entanto, ficou constatado que diante das facilidades para importação de tecnologias externas as empresas não valorizavam as atividades de P&D, e, em consequência, não possuíam nem mão de obra qualificada nem infraestrutura para aplicar os recursos disponibilizados, o que comprometeu o programa e fez o Estado buscar uma alternativa estratégica para a formação da capacidade tecnológica nacional através do sistema universitário (VELHO, 1996).

Foi assim que, a partir da década de 1960, começou uma nova fase da educação superior brasileira, com a criação do ensino de Pós-Graduação. Esta foi organizada em torno do paradigma linear, ou seja, fundamentada na concepção de que cabia à ciência impulsionar o desenvolvimento (MOREIRA; VELHO, 2008). Além disso, como destaca Velho (1996), nessa década, consolidou-se o Programa Nacional de Pós-Graduação, e ocorreu a reforma do ensino superior em 1968. Esta reforma representou um avanço importante, na medida em que estimulou a titulação dos docentes, implantou o regime de tempo integral e possibilitou a expansão do ensino superior e dos programas de Mestrado e Doutorado nas universidades públicas. A pesquisa no Brasil se desenvolveu, portanto, vinculada à Pós-Graduação e com apoio de recursos públicos e de agências como a CAPES, CNPq e FINEP.

Dahlman e Frishtack (1993) mostraram que a percepção da Ciência e da Tecnologia como importantes elementos para o estímulo do poder nacional, ocorreu apenas no período militar, quando foi priorizado o fortalecimento da capacidade tecnológica nacional em áreas militares e estratégicas, tais como informática, telecomunicações, defesa, aviação e energia nuclear. Como resultado, o Estado passou a ter uma participação ativa em setores estratégicos enquanto as empresas mantiveram-se distantes da fronteira internacional.

A baixa intensidade das atividades de P&D das indústrias é um reflexo de três fatores: uma estrutura industrial heterogênea; produtores pouco produtivos e limitados esforços tecnológicos. Isso quer dizer que, ao longo do processo de substituição de importações, foi criada uma base industrial complexa, mas com um número reduzido de empresas capazes de competir internacionalmente, com base em ganhos de produtividade; enquanto, por outro lado, a maioria das empresas se dedicava a explorar recursos naturais empregando mão de obra não qualificada. É exatamente nesse período, segundo Suzigan e Albuquerque (2011),

que a última onda surge trazendo novas instituições, como os centros de pesquisa nas empresas estatais, instituições e fundos de financiamento para ciência e tecnologia, instituições responsáveis pela coordenação da política científica e tecnológica, bem como o lançamento de planos de desenvolvimento na área de ciência e de tecnologia.

Segundo Rappel (1999), até o esgotamento do modelo de industrialização por substituição de importações na década de 1970, havia pouca demanda junto às universidades brasileiras por atividades de pesquisa voltadas para a aplicação, com exceção das áreas onde as empresas estatais atuavam – como petróleo, energia elétrica, mineração e siderurgia. O papel da universidade brasileira se restringia, até esse momento, à formação da mão de obra qualificada requerida pelo mercado.

A partir da década de 1970, foram implantadas as indústrias de bens de capital e bens intermediários. Embora isso tenha acontecido a partir da importação de tecnologias, esse ‘segundo ciclo da industrialização’ desenvolveu-se com uma maior participação da engenharia nacional, desde a elaboração e seleção de projetos à construção e operação de fábricas. Casos de maior sucesso envolveram a absorção, adaptação e domínio de tecnologias externas: setores de petróleo e petroquímica, siderurgia, aeronáutica, naval, metal/mecânica e informática. Além disso, alguns setores mais tradicionais (calçados, confecções, têxtil e agroindústria) conseguiram alcançar importantes avanços tecnológicos. Nesse processo, a indústria passou a demandar recursos humanos qualificados, e a se aproximar das universidades e institutos tecnológicos através de distintos canais - consultorias, pesquisa conjunta, serviços técnicos especializados, testes etc. (RAPPEL, 1999).

Entre 1970 e 1990, observou-se, portanto, o surgimento de um sistema de produção mais diversificado, com um processo de aprendizado tecnológico limitado pelas empresas domésticas e com algumas empresas estatais desenvolvendo tecnologia. Nessa fase, o sistema de ensino superior caracterizava-se pela formação de pós-graduados para a indústria, institucionalização da pesquisa, treinamento de cientistas e criação de laboratórios de P&D em empresas estatais. Por outro lado, as condições macroeconômicas na década de 1980 se agravaram e o período ficou marcado pela instabilidade fiscal, monetária e política. Como resultado, os recursos públicos direcionados para a pesquisa foram reduzidos e as agências voltadas para a promoção da pesquisa e inovação perderam a capacidade de implementar políticas públicas, o que afetou a atuação das universidades junto aos setores industriais tecnologicamente avançados. Por outro lado, a capacidade de investimento industrial foi também afetada pelas altas taxas de inflação (MACULAN; MELLO, 2009).

A partir das décadas de 1980 e 1990, com a abertura econômica e o crescente processo de globalização, a qualificação de mão de obra tornou-se ainda mais relevante para a formação de pesquisadores com capacidade de atuar em áreas tecnologicamente avançadas. Em consequência, observa-se um “processo de vinculação universidade/setor produtivo, que antes era desempenhado pelo Estado”. A partir daí surgem novos mecanismos de estímulo a essa aproximação, ou seja, são constituídos parques e polos de tecnologia, incubadoras de empresas e escritórios para transferência de tecnologia. Assim, universidades, empresas e governo passam a atuar em maior consonância, segundo preconizam as abordagens não lineares e interativas, muito embora a Pós-Graduação no Brasil ainda estivesse muito inserida na concepção linear (MOREIRA;VELHO, 2008, p. 633).

No período de 1995-2002, a abertura econômica, a busca por eficiência na produção industrial e pelo aprendizado tecnológico marcaram o sistema produtivo, e introduziram a universidade brasileira na terceira missão tradicional¹⁶, com os escritórios de transferência de tecnologia, a provisão de serviços tecnológicos e políticas promotoras da interação com empresas. Dessa forma, Governo/Universidade/Empresa tornaram-se mais autônomos, o que na terminologia do modelo da hélice tripla significa que as três hélices expandiram suas funções e passaram a interagir.

A partir de 2002, segundo Maculan e Mello (2009), o sistema de produção deparou-se com um contexto mais competitivo. Por um lado, novas disposições legais, criadas com o objetivo de colocar as universidades e o setor industrial na direção da inovação, parecem não ter provocado as mudanças necessárias para acabar com a passividade tecnológica da indústria brasileira nem para o surgimento de empresas de base tecnológica. Por outro lado, já podia ser detectado um novo tipo de empreendedorismo, com pequenas empresas criadas dentro e fora das universidades. Embora os dados existentes não permitam avaliar as empresas que se enquadrariam nessa categoria, o crescimento no número de incubadoras de base tecnológica e o surgimento de parques tecnológicos¹⁷ sinalizavam o surgimento de empresas com um perfil diferente, interessadas na busca sistemática de novos conhecimentos e no emprego de mão de obra altamente qualificada; enquanto, do lado das universidades, observava-se uma maior atuação em atividades mais empreendedoras.

¹⁶ Maculan e Mello (2009) consideram as iniciativas das universidades para interagir com as empresas como a terceira missão tradicional. Essa denominação é interessante porque, conforme explicado anteriormente, ela separa a atividade de transferência de tecnologia por meio da interação da transferência feita via comercialização, que geralmente está presente em um número menor de instituições e em países mais desenvolvidos, e é denominada pelos autores como terceira missão avançada.

¹⁷ A quantidade de incubadoras no Brasil saltou de dois para 384, entre 1988 e 2011 (FONSECA, 2014; ANPROTEC, 2012). Antes de 2000 existiam dez parques tecnológicos, elevando-se para setenta e quatro depois de 2005 (ANPROTEC, 2008).

A incorporação dessa terceira missão avançada decorre de um conjunto de iniciativas do governo brasileiro. Fujino (2004) observa que, no Brasil, a partir da década de 1990, as políticas oficiais foram direcionadas para a implementação de mecanismos institucionais que tornavam mais eficaz a relação entre universidades e empresas. O resultado foi a proposição, pelo Estado, de programas de incentivo às parcerias, com a universidade se responsabilizando pela implementação¹⁸. Esse modelo levou à criação dos Fundos Setoriais que, a partir de 1999, tornaram-se importantes instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País. São dezesseis os fundos setoriais, sendo quatorze direcionados a setores específicos e dois transversais.¹⁹ Dentre estes, um está voltado para o apoio à interação Universidade-Empresa (Fundo Verde-Amarelo) e o CT-INFRA, fundo destinado a melhorar a infraestrutura de Institutos de Ciência e Tecnologias (ICTs) (FINEP, 2012).

Outras medidas foram tomadas na tentativa de fortalecer a atividade industrial. Dentre elas estão a criação de uma nova estrutura legal, com a promulgação da Lei da Inovação (2004), que representou um avanço no marco legal no que se refere ao estímulo para o desenvolvimento tecnológico no setor produtivo; da Lei do Bem, Brasil (2005), que trata dos incentivos fiscais concedidos às empresas que realizam P&D; e da Lei de Biossegurança em 2005. Foram criadas ainda novas instituições: a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI) e os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs).

Em 2013, foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Tecnológica (Embrapii), com o objetivo de estimular projetos de cooperação entre empresas nacionais e instituições de pesquisa e desenvolvimento para a geração de produtos e processos inovadores. Apesar disso, os dados da PINTEC²⁰ ainda revelam um reduzido nível de inovação promovido pelas empresas, refletido na baixa produtividade e exportações de reduzido conteúdo tecnológico. Tal fato traz desafios para o País no que se refere à construção das competências tecnológicas das empresas através da interação com as universidades.

¹⁸ Programas como o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) e o Recursos Humanos para Áreas Estratégicas (RHAE) foram gradativamente atrelados à participação das universidades à parceria com a empresa. Um exemplo é o componente Plataformas (PLAT) do subprograma Tecnologia Industrial Básica (TIB), que previa em seu edital a parceria entre a universidade e a empresa como condição necessária para aprovação de recursos (FUJINO, 2004).

¹⁹ As Ações Transversais são programas estratégicos do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) voltados para a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) do Governo Federal à época. Atualmente, a referência das Ações é o Programa Brasil Maior (FINEP, 2012).

²⁰ Pesquisa de Inovação realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Na ausência de demandas significativas do sistema produtivo, a universidade brasileira conseguiu elevar sua capacitação através da ação do governo. Nos últimos dez anos, foram criados diversos mecanismos com vistas a aproximar a academia e setor produtivo. Do lado da universidade, algumas experiências realizadas podem ilustrar esse empenho, entre as quais se destacam: a criação de fundações vinculadas à própria universidade, com o objetivo de desburocratizar o relacionamento com as empresas (modelo difundido por quase todas as universidades); e algumas variações deste modelo, como a criação da Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (Coppetec), da Universidade Federal do Rio de Janeiro, ou do Núcleo de Serviços Tecnológicos, da Universidade Federal da Bahia, responsáveis pela intermediação das relações dessas universidades com as empresas. Uma experiência relevante, para a aproximação entre as pequenas e médias empresas e as universidades, foi a criação de centrais de divulgação e transferência de tecnologia, como o Disque Tecnologia, da Universidade de São Paulo (RAPPEL, 1999).

Dentre as experiências recentes do lado das empresas, destacadas por Rappel (1999), estão a criação dos Fóruns de Tecnologia (ForumTec) e da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (ANPEI). Os primeiros são uma iniciativa recente de alguns Institutos Euvaldo Lodi com o objetivo de articular as instituições que compõem o Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia para promover a geração de projetos cooperativos voltados para o desenvolvimento tecnológico local. A ANPEI, uma associação multidisciplinar que reúne empresas e dirigentes de diversos ramos industriais, foi criada em 1984 para difundir a inovação tecnológica no meio industrial e auxiliar os associados no seu processo de capacitação tecnológica.

Alguns modelos mistos, envolvendo universidades e empresas, também foram criados. Como exemplos, podem ser citados a Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (Fundação Certi), a Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (Redetec) e o Instituto Uniemp. A Fundação Certi, originada a partir das atividades do Laboratório de Metrologia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina, envolve empresas privadas e públicas, e órgãos públicos, e está voltada para a realização de pesquisa tecnológica e aplicada. A Redetec, implantada em 1985, é uma associação sem fins lucrativos que reúne universidades, centros de pesquisa e instituições de fomento, com o objetivo de estimular a sociedade e os poderes públicos a desenvolver atividades de pesquisa e desenvolvimento, e inovar nas áreas tecnológicas, científicas e culturais.

Essa Rede mantém um serviço importante de identificação de demandas tecnológicas de micro e pequenas empresas, que são atendidas pelas organizações integrantes da rede. O

Instituto Uniemp, criado em 1992, é uma associação sem fins lucrativos, voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico, através do desenvolvimento, coordenação e execução de projetos em cooperação com universidades, o setor produtivo e agências governamentais.²¹

Essa breve exposição da evolução das instituições de pesquisa e do setor produtivo, a partir do processo histórico no qual estão inseridas, ajuda a entender porque vários autores (como, ALBUQUERQUE, 1999; 2006, SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011; FERNANDES et al., 2010; MAZZOLENI; NELSON, 2007) afirmam que o Brasil faz parte de um grupo de países em desenvolvimento com um SNI imaturo.²² Sistemas de inovação nessa posição intermediária, como mostram Suzigan e Albuquerque (2011), possuem instituições de ensino e pesquisa, mas não conseguem mobilizar pessoal qualificado (pesquisadores, cientistas e engenheiros) na proporção adequada. Além disso, as empresas possuem um reduzido envolvimento com atividades inovativas.

Nesse contexto, torna-se necessário caracterizar a interação no Brasil a partir das observações levantadas por estudos empíricos recentemente desenvolvidos.

3.2.2 O perfil atual da interação Universidade-Empresa no Brasil

Diversos estudos têm usado a base de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (DGP/CNPq) e/ou aplicado *surveys* para investigar as relações entre universidades e empresas no Brasil (RAPINI; RIGHI, 2006; RAPINI, 2007; RAPINI et al., 2009; SUZIGAN et al., 2009; FERNANDES et al., 2010; RIGHI; RAPINI, 2011; TESSARIN; SUZIGAN, 2011).

Usando os dados do primeiro Censo do DGP/CNPq, referente ao ano de 2002, a pesquisa desenvolvida por Rapini (2007) mostrou que as interações refletiam as características do SNI brasileiro; ou seja, envolviam inovações incrementais e de reduzido conteúdo tecnológico. Em geral, foi constatada a existência de “pontos de interação” (ou “manchas”) que representam a existência de fortes ligações entre instituições de ensino e pesquisa e empresas. As áreas do conhecimento que apresentaram maior impacto sobre os setores de atividade foram as Engenharias, seguidas pela Química e Ciência da Computação.

²¹ Ver: Rappel (1999) e os sites Disponíveis em: <http://www.certi.org.br>; <http://www.redetec.org.br>; <http://www.uniemp.org.br>.

²² Termo criado por Albuquerque (1999).

Além disso, algumas áreas contribuía de forma particular para setores específicos, como Zootecnia, Medicina e Engenharia de Minas.

Na pesquisa de Righi e Rapini (2011), foram encontrados dezoito pontos de interação,²³ sendo pelo menos dez da Engenharia, e, dentre estes, a maioria está presente em Engenharia de Metais e Metalúrgica. Suzigan e Albuquerque (2008) explicam esse desempenho na Metalurgia a partir das primeiras iniciativas de produção de ferro no século XIX e da criação da Escola de Minas de Ouro Preto (EMOP). Esta instituição teve grande importância na formação de profissionais que contribuíram para criar instituições geográficas e geológicas, e para mapear reservas de minério de ferro no País. Além da criação das primeiras siderúrgicas no início do século XX, tais autores destacam ainda como fator de sucesso a interação do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da UFMG com as empresas, especialmente no diagnóstico de problemas, criação de cursos de extensão tecnológica e, mais recentemente, Programas de Pós-Graduação cooperativos entre U-E.

Várias pesquisas, tais como Rapini (2007) e Righi e Rapini (2011), mostraram, com base em dados censitários do DGP/CNPq, que a maioria dos fluxos de conhecimento partem dos grupos de pesquisa para as empresas. A investigação também revelou que as universidades e institutos de pesquisa não são as principais fontes de informação utilizadas pelas empresas para o desenvolvimento de atividades inovadoras. Estas fontes estão dentro da própria empresa: fornecedores, consumidores e concorrentes (RAPINI, 2007); e linhas de produção e consumidores (TESSARIN; SUZIGAN, 2011).

A pesquisa de Rapini (2007) ao considerar a maior proporção de relacionamentos, no Censo de 2002 do DGP/CNPq, mostrou que as principais áreas de conhecimento eram Engenharias e Ciências da Computação e Ciências Agrárias. Righi e Rapini (2011), com base no Censo de 2004, identificaram que as áreas mais interativas eram as Engenharias (com 587 relacionamentos) e as Ciências Agrárias (com 392 relacionamentos). Estas duas áreas respectivamente também possuíam as maiores densidades de interação, ou seja, a maior quantidade de empresas por grupos de pesquisa. Essa evidência foi verificada ainda por outros autores, como Suzigan et al. (2009); Fernandes et al. (2010); Zawislak e Dalmarco (2011).

Righi e Rapini (2011), ao analisar as áreas de conhecimento mais interativas, explicam que o destaque das Engenharias e da Agricultura está relacionado com a natureza das áreas, isto é, as Engenharias, por estarem mais próximas da aplicação, e as Ciências Agrárias mais ligadas à sua importância econômica e social para o País. Segundo Agopyan e Oliveira

²³ Estes pontos foram selecionados entre os setores que continham mais de trinta grupos de pesquisa ou mais de trinta empresas.

(2005), quando se entende o termo desenvolvimento social de uma forma mais ampla, cujo objetivo básico é a melhoria da qualidade de vida da população, a Engenharia tem um papel fundamental no contexto. Ela é a ferramenta básica para o aumento da produção de bens, a oferta de novas opções e a solução de problemas ambientais/urbanos. Em resumo, é a área de conhecimento que não pode evoluir sem estar em contato com os setores de produção.

Azevedo (1994), por outro lado, assinala que a evolução da pesquisa sempre esteve atrelada ao desenvolvimento do ensino agrícola no Brasil, principalmente porque as diferenças regionais (de clima, solo etc.) impedem a mera transferência de tecnologia entre regiões. A competitividade brasileira na agricultura, produtos agropecuários e agroindustriais, baseia-se, segundo Suzigan e Albuquerque (2008), não somente em vantagens comparativas, mas também decorre do longo processo de construção de instituições de ensino e pesquisa na área. Nesse contexto, vale destacar, na década de 1970, que o surgimento da EMBRAPA revolucionou a pesquisa agrícola no país através de sua rede nacional de centros de pesquisa.

No momento em que os setores de atividade foram observados, verificou-se que os cinco setores com maior número de relacionamentos (e, portanto, mais interativos) não eram setores industriais, mas setores ligados à administração pública, organizações associativas e instituições de ensino e pesquisa. Quando levantaram as organizações mais interativas, conforme o número de relacionamentos, constatou-se a presença de empresas estatais, fundações de amparo à pesquisa, institutos de pesquisa e extensão e universidades, apontando para a existência de uma importante interação entre universidades e institutos de pesquisa (RIGHI; RAPINI, 2011).

A pesquisa de Rapini et al. (2009), ao comparar os grupos de pesquisa com e sem relacionamentos com o setor produtivo, identificou que os grupos interativos possuíam a maior quantidade de pesquisadores doutores, de publicações de artigos e de orientações de Mestrado e Doutorado. A exceção encontrada foi na área de Humanidades.

A concentração regional dos grupos de pesquisa interativos em alguns Estados foi constatada em diversos trabalhos, como Suzigan et al. (2009) e Righi e Rapini (2009). Suzigan et al. (2009) mostram que, apesar de o Estado de São Paulo possuir 21% do total de grupos interativos e 31% do total de empresas, deve ser observado que esta concentração dos grupos interativos ainda é inferior à concentração de outros indicadores econômicos e de C&T no Estado paulista, responsável por 34% do PIB, 43% da produção industrial, 46% da formação de PhDs e 51% do total da publicação brasileira em jornais internacionais.

Garcia et al. (2014) explicam a concentração geográfica dos grupos de pesquisa interativos no Brasil em função de pelo menos dois fatores: o padrão de concentração

geográfica das atividades de pesquisa; e a colocalização dos agentes, uma vez que a pesquisa mostrou que 44% das interações entre grupos de pesquisa e empresas ocorriam no mesmo município.

O trabalho de Fernandes et al. (2010) envolveu a aplicação de uma *survey* junto aos pesquisadores e às empresas interativas, e mostrou que, de acordo com o padrão *International Standard Industrial Classification (ISIC)*,²⁴ as empresas mais interativas encontravam-se nos setores de produção de alimentos, farmoquímicos, produção de químicos, gás e eletricidade, atividades científicas de P&D, produção de computadores, eletrônicos e produtos ópticos e programação de computadores, consultoria e atividades relacionadas.

Righi e Rapini (2011), com base no Censo de 2004, agregaram em uma mesma variável os relacionamentos de fluxos bilaterais (dos grupos de pesquisa para as empresas e destas para os grupos) e identificaram três principais tipos de relacionamento, que foram respectivamente: ‘pesquisa científica com uso imediato dos resultados’, ‘transferência de tecnologia’ e ‘pesquisa científica sem uso imediato’. Esse resultado, segundo as autoras, sugere relações mais densas em conhecimento.

Rapini et al. (2009), investigaram o envolvimento da universidade com as empresas a partir de *survey*, aplicada junto aos líderes dos grupos de pesquisas que se declararam interativos no Censo de 2004. Ficou constatado que, na média, os principais tipos de relacionamentos são, em ordem de importância: projetos de P&D em colaboração com as empresas; consultorias; treinamento e cursos; avaliações técnicas e gerenciamento de projetos.²⁵ Os autores chamam a atenção que esse padrão de interação se assemelha ao encontrado por Mayer-Krahmer e Schmoch (1998), cujos resultados para a Alemanha indicam que os projetos colaborativos e a formação de pessoal se destacam em relação a outros tipos de relacionamento.

Suzigan et al. (2009), também fazendo uso de uma *survey*, constataram que os principais tipos de relacionamento entre Universidade e Indústria foram, em ordem de importância: projetos cooperativos de P&D de curto prazo, consultoria e treinamento. Os projetos cooperativos de P&D são caracterizados pelo uso imediato dos resultados da pesquisa e envolvem fluxos bidirecionais de informação e conhecimento. Os serviços de

²⁴ Norma Internacional de Classificação Industrial de Atividades Econômicas desenvolvida pela Organização das Nações Unidas.

²⁵ Quando os tipos de relacionamento são considerados por áreas, especificidades podem ser encontradas. Foi o caso, por exemplo, das Ciências Exatas e da Terra com Consultoria aparecendo em primeiro lugar e Humanidades com Treinamento e cursos (RAPINI et al., 2009).

consultoria e treinamento, por sua vez, envolvem um fluxo de interação unidirecional e, portanto, têm uma menor capacidade para gerar e difundir conhecimento.

Os principais canais para a transferência de conhecimento das universidades para as empresas, identificados por Suzigan et. al. (2009), foram publicações e relatórios, contratos de pesquisa, conferências e encontros, treinamento, projetos cooperativos de P&D e contratos informais. Esses canais revelaram que grande parte das interações estava fundamentada na troca de conhecimento tácito e, provavelmente, na forma de interação bidirecional. Na análise de Dutrénit e Arza (2010), tanto no Brasil como nos demais países latino-americanos estudados, ficou evidente a falta de importância do canal comercial para a interação. Nessa análise, os pesquisadores deram mais importância a qualquer um dos canais de interação, quando comparados com as empresas. No Brasil, os canais de interação preferidos dos pesquisadores foram os tradicionais (ou seja, treinamento, publicações e conferências).

No trabalho de Fernandes et al. (2010) os canais de interação foram agrupados de acordo com a classificação de Arza (2010), e os resultados indicaram uma alternância entre canais tradicionais, bidirecionais e de serviços. As empresas, no entanto, consideraram mais importantes as publicações e relatórios (canais tradicionais), seguidos de projetos conjuntos para a realização de P&D (canal bidirecional), e a contratação de graduados com elevada qualificação (canal tradicional). Para os grupos de pesquisa estes canais foram os projetos de P&D conjuntos (bidirecionais) e publicações e relatórios (tradicionais). Por outro lado, os canais comerciais – patentes e licenciamentos – revelaram-se pouco importantes, assim como incubadoras e empresas *spin-offs*.

Os benefícios da interação no Brasil foram avaliados por diferentes trabalhos. O estudo desenvolvido por Suzigan et al. (2009) mostrou que a interação trouxe benefícios para os grupos de pesquisa, envolvendo novos projetos de pesquisa, troca de informação e conhecimento e *insights* para novos projetos colaborativos. Entre os benefícios levantados por Fernandes et al. (2010), oito benefícios foram considerados moderadamente e muito importantes para os grupos: novos projetos de pesquisa; troca de informação e conhecimento; ideias para novos projetos; acesso a novas redes sociais; reputação; insumos para a pesquisa; financiamento; e partilha de equipamentos/instrumentos.

Do ponto de vista das empresas, os dois principais benefícios estavam relacionados com as atividades de produção; ou seja, testes de produtos e processos; e com o uso de recursos disponíveis em universidades e laboratórios públicos. Os benefícios relacionados com as atividades inovadoras, mais especificamente a transferência de tecnologias da universidade, aparecem em terceiro lugar.

Tessarín e Suzigan (2011) investigaram as parcerias entre universidades, institutos de pesquisa e empresas brasileiras, através da identificação de algumas características (principais canais, objetivo e origem da interação), por segmentos da indústria de transformação e agregados por intensidade tecnológica. A pesquisa mostrou que a maior parte das inovações tinha origem nas empresas, e estas consideraram os clientes e a linha de produção como as principais fontes de informação. Em todos os segmentos de intensidade tecnológica as universidades e institutos de pesquisa, como fontes relevantes de informação, apareceram apenas em terceiro lugar – muito distante das duas principais fontes e mais próximas de fornecedores, feiras e exposições, dentre outras. Sendo assim, constatou-se que a inovação é incremental e, em grande medida, dependente das informações internas às empresas.²⁶

O menor percentual de interações estava nas empresas de alta e média-alta tecnologia. Além disso, nessas categorias foram as empresas que tiveram a iniciativa de buscar parcerias com universidades e institutos de pesquisas, e geralmente buscando desenvolver pesquisas que não são realizadas internamente, ou para efetuar testes de processos e produtos que não podiam ser feitos na própria empresa. Diferentemente, no setor de média-baixa tecnologia, foram as universidades que iniciaram as parcerias, sendo que o segmento de baixa tecnologia procurava as universidades para desenvolver pesquisas complementares ou contratar pesquisas.

Por fim, o estudo não constatou grande diferença quanto ao papel das instituições de ensino e pesquisa na elaboração de novos projetos ou na conclusão de projetos existentes (TESSARIN; SUZIGAN, 2011).

Observando esse cenário, Cruz (1998) chama a atenção para o papel essencial da P&D empresarial na inovação. Embora, no Brasil, ainda seja incipiente o entendimento de que a pesquisa aplicada e o desenvolvimento devam ocorrer na empresa, acreditar que a pesquisa acadêmica possa substituir a iniciativa empresarial seria desastroso. As universidades não podem ser desviadas da sua tarefa de ensino, e a colaboração com empresas deve ser estimulada com o objetivo de levar a cultura da pesquisa e da busca de conhecimento para a empresa.

Essa investigação inicial sobre a interação Universidade-Empresa no Brasil parece indicar que a interação entre universidades e empresas no País, embora incipiente, pode ser um instrumento de política valioso para o desenvolvimento, trazendo benefícios tanto para as

²⁶ A despeito dessa constatação, a PINTEC 2006-2008 revelou duas mudanças importantes para a interação, em relação às pesquisas anteriores. A primeira foi o registro da utilização de redes como fontes de informação. A segunda, a redução de fontes de informações internas à empresa. Enquanto os setores industriais e de serviços enfatizam as redes, o setor de P&D usa o seu próprio departamento de pesquisa.

empresas como para as universidades. No entanto, um entendimento mais aprofundado dessas relações requer a ampliação dos estudos em relação a várias questões que envolvem esse debate. É importante analisar qual o papel de cada universidade (ou de um conjunto delas), suas formas de atuação junto ao setor produtivo e os determinantes dessa colaboração. Como esse é o foco do presente estudo, no próximo tópico é feita uma introdução à questão da diversidade institucional na discussão sobre interação.

3.2.3 A diferenciação institucional no contexto brasileiro

Como as evidências mostram que as formas de interação diferem entre setores industriais e disciplinas acadêmicas, e que as diferenças institucionais (e organizacionais) e de localização são relevantes em todas as sociedades (sobretudo naquelas que ainda possuem níveis de desenvolvimento distintos entre regiões), torna-se relevante investigar a interação a partir dessas diferenças.

Em primeiro lugar, é preciso observar a definição de universidade e sua missão estabelecida em lei. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), as universidades são definidas como:

Art. 52º. Instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano, que se caracterizam por: (I) produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional; (II) um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado e doutorado; (III) um terço do corpo docente em regime de tempo integral (BRASIL, 1996).

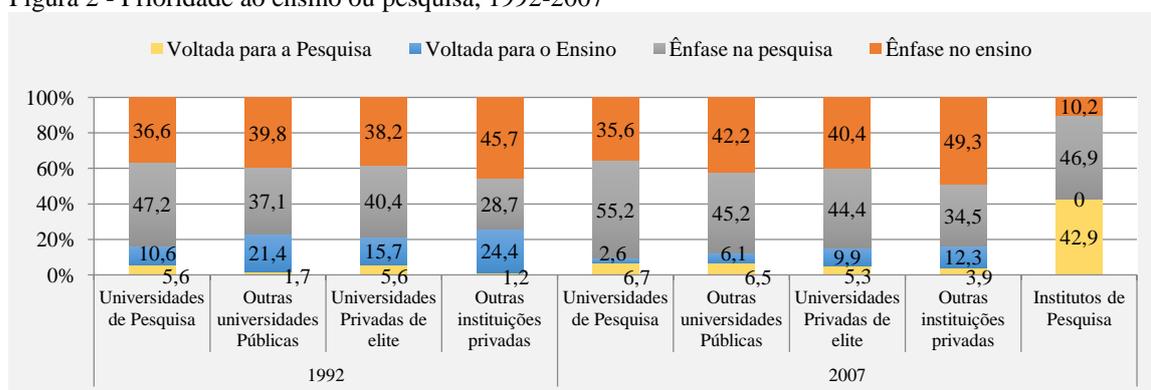
Além disso, a Portaria nº 2.040 de 22 de dezembro de 1997 estabelece, em seu Art.2, que, “por ocasião de seu credenciamento ou recredenciamento como universidade, as instituições de ensino superior deverão demonstrar que suas atividades de pesquisa estão consolidadas e são permanentes”.

Ao tratar do caso brasileiro, Nunes (2012) reconhece a importância das universidades e de um sistema de ensino diversificado, porém questiona o fato de todas as universidades possuírem missões de ensino, pesquisa e extensão indissociadas por exigência legal. Além disso, argumenta que grande parte das universidades existentes no País não atende ao requisito legal, uma vez que não se dedicam à ‘produção institucionalizada do conhecimento’, não têm a quantidade de professores mestres e doutores exigidos, e sequer possuem cursos de Pós-Graduação.

Schwartzman e Balbachevsky (2009), através da aplicação de duas *surveys* junto aos professores nos anos de 1992 e 2007, mostraram que, embora tenha sido verificada crescente priorização da pesquisa nesse período, a proporção de instituições voltadas para o ensino ainda é muito elevada, conforme se pode observar na Figura 2. Além disso, a declaração de que a pesquisa está sendo priorizada não revela como a pesquisa está sendo realizada, ou quão intenso é o trabalho de pesquisa. Sendo esta pesquisa feita a partir da visão da própria academia em relação à convergência ou não de valores e crenças em um ambiente de diversidade institucional, tais autores chegaram à conclusão de que os esforços do governo para transformar professores em pesquisadores foram alcançados em termos de crenças, mas parecem não estar convergindo na prática.

Isso pode ser explicado a partir da observação de que os professores reconhecem a necessidade da obtenção do título de doutor e do envolvimento com pesquisa, mas não viram os incentivos alcançar todas as instituições, na verdade ficaram restritos às universidades públicas intensivas em pesquisa e aos institutos de pesquisa.

Figura 2 - Prioridade ao ensino ou pesquisa, 1992-2007



Fonte: Schwartzman e Balbachevsky (2009, p. 151).

Steiner (2005), na ausência de uma classificação das universidades brasileiras, a partir da diversificação existente, adaptou a classificação da *Carnegie Foundation* (referente às universidades americanas) para o Brasil e propôs uma classificação fundamentada em três dimensões: o grau mais elevado de diplomação; a diversidade acadêmica e o tamanho; e a natureza administrativa. Dessa forma, tem-se no País:

- a) **instituições de pesquisa e doutorado:** que oferecem Cursos de Bacharelado e estão comprometidas com a Pós-Graduação até o Doutorado;
- b) **instituições de mestrado:** também possuem programas de Bacharelado e estão comprometidas com a Pós-Graduação até o Mestrado;

c) instituições de graduação: oferecem apenas Cursos de Graduação.

Todas essas dimensões subdividem-se em diversificadas, intermediárias, restritas e especializadas. Esta subdivisão é feita com base no número dos Cursos de Doutorado e de Mestrado, da quantidade de egressos e de áreas do conhecimento, de acordo com o exposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação das instituições de ensino e pesquisa no Brasil⁽¹⁾

Instituições	Diversificada	Intermediária	Restrita	Especializadas
Pesquisa e Doutorado	<p>pelo menos 25 programas de doutorado</p> <p>pelo menos 6 grandes áreas do conhecimento</p> <p>ou formaram pelo menos 150 doutores/ano</p>	<p>pelo menos 10 programas de doutorado</p> <p>pelo menos 2 grandes áreas do conhecimento</p> <p>ou formaram pelo menos 50 doutores/ano</p>	<p>formaram pelo menos 10 doutores/ano ou formaram pelo menos 20 doutores ano no total</p>	<p>oferecem programas de doutorado</p> <p>diplomas de graduação em uma única área do conhecimento</p> <p>ou não oferecem cursos de graduação e formaram pelo menos 20 doutores/ano</p>
Mestrado	<p>oferecem pelo menos 5 programas de mestrado</p> <p>e formaram pelo menos 75 mestres/ano</p>	<p>oferecem pelo menos 3 programas de mestrado</p> <p>e formaram pelo menos 40 mestres/ano</p>	<p>formaram pelo menos 20 mestres/ano</p>	<p>oferecem programas de mestrado, mas os diplomas são ofertados em uma única área do conhecimento, ou formaram pelo menos 20 mestres/ano</p>
Graduação	<p>mais de 1.000 concluintes por ano, em pelo menos 25 cursos</p>	<p>número anual mínimo de 500 concluintes, em pelo menos 10 cursos</p>	<p>menos de 500 concluintes por ano</p>	<p>oferecem diploma em uma única área do conhecimento</p>

Fonte: Steiner (2005, p. 362-363).

Nota: Com base nos dados de 2003.

O estudo de Steiner (2005) confirmou a dominância total das universidades e institutos públicos entre as instituições de Pesquisa e Doutorado. No entanto, revelou também uma participação significativa das instituições comunitárias/filantrópicas nas instituições de Doutorado e crescente nas instituições de Mestrado. As particulares (não comunitárias/filantrópicas), por outro lado, estavam ausentes da pesquisa e das instituições de mestrado diversificadas. De fato, estas instituições eram em sua maioria instituições de graduação, conforme pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 - Percentual de instituições que oferecem Pós-Graduação (2003)¹

Nota: (1) Foram computadas todas as instituições que oferecem Pós-Graduação, não apenas as universidades.

Fonte: Elaborado conforme dados obtidos em Steiner (2005, p. 50).

Na classificação feita por Steiner (2005), referente a 2003, das quarenta e cinco instituições de Doutorado, trinta e seis eram públicas e apenas nove eram de Pesquisa e Doutorado Diversificada, entre as quais estavam as três estaduais paulistas (USP, UNESP e UNICAMP),²⁷ e seis universidades federais (UFRJ, UFRGS, UFMG, UFSC, UNB e UFPE).²⁸ Outras dezenove universidades federais apareceram entre as demais categorias de Pesquisa e Doutorado (isto é, entre Intermediárias, Restritas e Especializadas). Na categoria de Mestrado foram identificadas setenta e quatro instituições, sendo quatorze federais. Assim, mais de 70% das instituições de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado eram públicas federais.

Essa classificação feita por Steiner, em 2003, foi novamente aplicada em 2009, revelando um crescimento das instituições de Pesquisa e Doutorado e das universidades de mestrado.²⁹ Nos dois períodos pode ser observado que a maioria das universidades federais está enquadrada nessas duas classificações, o que motiva a pesquisa sobre a real atuação dessas instituições em atividades de pesquisa. Além disso, a exigência legal de que as instituições universitárias ofertem pelo menos três cursos de Mestrado e um de Doutorado até 2013 já foi alcançada por quarenta e sete das cinquenta e três universidades federais com cursos reconhecidos pela CAPES referentes a 2010.

A partir da constatação de que a maioria das universidades de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado são públicas, a presente pesquisa utiliza o conjunto de universidades públicas federais para investigar a interação a partir das diferenças institucionais e de localização. Com esse objetivo, o próximo capítulo foi dedicado à apresentação dos procedimentos metodológicos utilizados para realizar a investigação aqui proposta.

²⁷ Universidade de São Paulo (USP); Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (UNESP); e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

²⁸ Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Universidade de Brasília (UNB); e Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

²⁹ Ver Nunes (2012).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo destina-se à descrição da metodologia, com o objetivo de esclarecer o conjunto de procedimentos utilizados no desenvolvimento da Tese, que se estruturou em dois pilares: pesquisa exploratória com uso de dados secundários do CNPq, Geocapes e Censo da Educação Superior, Ministério do Trabalho e Emprego e IBGE, e estudo de caso de quatorze universidades federais do Brasil com uso de dados oriundos de uma *survey*.

Em relação aos dados secundários, o estudo concentrou-se nas chamadas instituições interativas. Uma classificação informada pelos 3.506 grupos de pesquisa (de um total de 27.523) de 304 instituições (de um total de 452), constantes no Plano Tabular do Censo de 2010 do DGP/CNPq.

Considerando as instituições interativas, realizou-se um corte metodológico em que foram classificadas variáveis de *estrutura* e *resultado*. Estas foram definidas a partir de suas adequações na base de dados com os conceitos de estrutura, aqui entendida como capacidades físicas e humanas de ensino e pesquisa; e, de resultado, entendido como produção científica e tecnológica.

Além do mais, foram utilizados indicadores de interação, calculados com base nos dados do Plano Tabular 2010, informações da Pós-Graduação baseadas no GeoCapes para 2010, receitas e despesas institucionais do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) do Ministério da Educação (MEC) e indicadores macroeconômicos, com variáveis vínculos (estoque de emprego para o ano de 2010) da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS, 2010) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), e do Produto Interno Bruto (PIB), para o ano de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

O Quadro 2 apresenta as sete dimensões e suas trinta e quatro variáveis utilizadas na pesquisa, com suas referidas abreviaturas, um recurso para facilitar a manipulação e tabulação dos dados no *software* SPSS 21.

Quadro 2 – Descrição das dimensões e variáveis de pesquisa com respectivas abreviatura, e as fontes dos dados

Descrições das dimensões e variáveis da pesquisa	Abreviaturas	Fontes
1. Variáveis de Estrutura		
Quantidade de grupos de pesquisa	QTDGP	DGP/CNPq
Quantidade de grupos de pesquisa com relacionamento (ou interativos)	QTDPREL	DGP/CNPq
Total de relacionamentos	TOTALREL	DGP/CNPq
Quantidade de empresas/organizações parceiras	QTDEMPR	DGP/CNPq
Total de Pesquisadores dos grupos interativos	TOTPESQ	DGP/CNPq
Total de Estudantes dos grupos interativos	TOTEST	DGP/CNPq
Total de Técnicos dos grupos interativos	TÉCNICOS	DGP/CNPq
Linhas de Pesquisa	LPESQ	DGP/CNPq
2. Estrutura de Recursos Humanos		
Pesquisadores Doutores	PESDOUT	DGP/CNPq
Pesquisadores Mestres	PESQMEST	DGP/CNPq
Pesquisadores Especialistas	PESQESPEC	DGP/CNPq
Pesquisadores Graduados	PESQGRAD	DGP/CNPq
Estudantes de Doutorado	ESTDOUT	DGP/CNPq
Estudantes de Mestrado	ESTMEST	DGP/CNPq
Estudantes de Especialização	ESTESP	DGP/CNPq
Estudantes de Graduação	ESTGRAD	DGP/CNPq
3. Interação		
Grau de Interação da Instituição ⁽¹⁾	GII	DGP/CNPq
Densidade de Interação da Instituição ⁽¹⁾	DII	DGP/CNPq
Índice de Interação Diversificado ⁽¹⁾	IID	DGP/CNPq
4. Pós-Graduação		
Total de Programas de Pós-Graduação	TOTPROPG	GeoCapes
Bolsas de Mestrado	BOLMEST	GeoCapes
Bolsas de Doutorado	BOLDOUT	GeoCapes
5. Receitas e despesas institucionais		
Receita Própria	RECPRO	INEP
Valor das transferências	VALTRAN	INEP
Valor das despesas com docentes	VALDESPDOC	INEP
Valor das despesas com investimentos	VALDESPI	INEP
Valor das despesas com pesquisa	VALDESPESQ	INEP
6. Indicadores macroeconômicos		
PIB per capita estadual	PIBpcEST	RAIS
Vínculos Estaduais com superior completo	VINCESTSUPCOMP	RAIS
Vínculos Estaduais com mestrado	VINCESTMEST	RAIS
7. Variáveis de Resultado		
Total de Publicações	TOTPUBL	DGP/CNPq
Total da Produção Técnica	TOTPRODTEC	DGP/CNPq
Total de Orientações	TOTORIENT	DGP/CNPq
Vínculos Estaduais com Doutorado	VINCESTDOUT	RAIS

Fonte: Elaboração própria.

Nota: (1) Indicadores calculados com dados obtidos no DGP/CNPq.

As variáveis de *estrutura* foram elencadas conforme a opção conceitual de estrutura e a disposição das informações, constantes na base de dados das 304 instituições interativas, assim descritas: quantidade de grupos de pesquisa, quantidade de grupos de pesquisa com

relacionamento (ou interativo), total de relacionamentos, quantidade de empresas/organizações parceiras, total de pesquisadores dos grupos interativos, total de estudantes dos grupos interativos, total de técnicos dos grupos interativos e linhas de pesquisa. Obedecendo os mesmos critérios, a estrutura de recursos humanos permitiu o uso das seguintes variáveis: pesquisadores doutores, pesquisadores mestres, pesquisadores especialistas, pesquisadores graduados, estudantes de doutorado, estudantes de mestrado, estudantes de especialização e estudantes de graduação.

Na dimensão estrutural, o total de relacionamentos foi detalhado em função das relações estabelecidas com o setor produtivo como um indicativo de diversidade. Os dados do censo do CNPq trazem quatorze tipos de relacionamento entre empresas, universidades e instituições de ensino e pesquisa, estes envolvem duas categorias, uma estabelecida dos grupos de pesquisa para as empresas e outra das empresas para os grupos de pesquisa (Quadro 3).

Quadro 3 - Legenda para os Tipos de Relacionamentos

Tipos	Descrição
Rel 1	Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados
Rel 2	Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados
Rel 3	Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro
Rel 4	Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo
Rel 5	Desenvolvimento de software não rotineiro para o grupo pelo parceiro
Rel 6	Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo
Rel 7	Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro
Rel 8	Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo
Rel 9	Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos
Rel 10	Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo
Rel 11	Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo
Rel 12	Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento "em serviço"
Rel 13	Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro incluindo cursos e treinamento "em serviço"
Rel 14	Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Basicamente, podem ser resumidos em atividades de *pesquisa científica* (com e sem considerações de uso imediato dos resultados); atividades de *engenharia não rotineira* (incluindo o desenvolvimento de protótipo ou planta-piloto para o parceiro e também o desenvolvimento/fabricação de equipamentos); *desenvolvimento de software* (não rotineiro para o grupo pelo parceiro e para o parceiro pelo grupo); *transferência de tecnologia*; atividades de *consultoria técnica*; *fornecimento de insumos materiais* para atividades de

pesquisa (sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo); *treinamento de pessoal*; e *outros* tipos de relacionamentos não enquadrados nas atividades anteriormente descritas.

Em relação a dimensão interação, foram utilizados dois índices, o Grau de Interação (GI) e a Densidade de Interação (DI). O primeiro mede a interação através da relação entre o total de grupos com relacionamentos, declarado pelos líderes dos grupos, e o total de grupos da instituição; no âmbito da base de dados das 304 instituições interativas. Já o segundo, densidade, é uma relação entre a quantidade de grupos interativos e empresas parceiras.

A partir da análise dessas medidas de interação verificou-se que as mesmas são pontuais e podem não considerar a complexidade do processo de interação. A quantidade de grupos interativos meramente informada pelo líder do grupo, qualificando-os como interativos ou não; e o número de empresas com algum tipo de vínculo com o grupo, não são medidas suficientes para revelar a interação em sua essência. Além disso, tais medidas não levam em conta os tipos e quantidades de relacionamentos e resultados, nem a diversidade interinstitucional e regional nos processos interativos.

Nesse sentido, o aprofundamento do estudo das bases de dados, a exemplo do DGP/CNPq, permitiu identificar a existência de diversas estatísticas que poderiam contribuir para melhor avaliação do processo de interação. A partir daí pensou-se na construção de uma medida alternativa aos índices de interação em geral utilizados, com a construção do Índice de Interação Diversificado (IDD), que além de considerar o Grau de Interação, inclui o quanto a instituição é diversa no seu processo de interação.

Na falta de critérios adequados na construção de pesos em relação aos tipos e quantidades de relacionamentos, assim como resultados, optou-se por avaliar a interação com foco na diversidade. Os diversos tipos de relações, desde consultoria a atividades de engenharia não rotineira; e de resultados, como produção bibliográfica e registro de patentes, passam a ponderar o grau de interação revelando o quão amplo é o processo de interação institucional e regional. Assim exclui-se o rigor de uma instituição ou região que é pouco diversificada em suas interações, levando-se em conta os efeitos mais amplos, na medida em que o processo interativo ocorre sob diversas dimensões e diversas instituições e regiões, trazendo benefícios mais amplos para a sociedade, ciência e tecnologia.

Como em geral a pesquisa está atrelada à Pós-Graduação, foi considerado como estrutura o total de Programas de Pós-Graduação, bolsas de Mestrado e Doutorado para cada instituição interativa, com base nos dados do GeoCapes para 2010.

A estrutura financeira das instituições, por sua vez, referente às receitas e despesas institucionais, envolveu especificamente a receita própria, valor das transferências, despesas com docentes, despesas com investimentos e despesas com pesquisa; e foram coletadas no Censo da Educação Superior (INEP/MEC, 2010) do Ministério da Educação.

A observação de diferenças regionais implicou na necessidade de utilização de indicadores macroeconômicos, como variáveis vínculos, que se referem ao estoque de emprego para o ano de 2010, da Relação de Informações Sociais (RAIS, 2010) do Ministério do Trabalho e Emprego. Foram considerados os vínculos estaduais com curso superior completo, com Mestrado e Doutorado. Outro indicador macroeconômico foi o Produto Interno Bruto *per capita* estadual, para o ano de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As variáveis de *resultado* foram determinadas a partir do conceito ora relatado de resultado e as disponibilidades das informações, constantes na base de dados das 304 instituições interativas. Tais variáveis foram: total de publicações, total da produção técnica e total de orientações. Segundo o DGP/CNPq, o inventário da produção dos grupos de pesquisa foi construído a partir de informações constantes nos currículos Lattes dos pesquisadores e estudantes. Em consequência, quase sempre existe duplas ou múltiplas contagens no número de produções, de forma que a produção científica e tecnológica é utilizada como uma *proxi*, que é o somatório das produções individuais de seus componentes. Além disso, pesquisadores que participam de mais de um grupo de pesquisa têm a totalidade de sua produção remetida a cada grupo de que participa. Vale ressaltar que o DGP/CNPq também traz informação sobre a produção artística dos grupos, mas em função do escopo desse trabalho esta não foi considerada. No Quadro 4 são apresentados os tipos de produção para cada conjunto de *resultados*.

Quadro 4 – Tipos de produção científica e técnica por grupo de resultados

Produção Bibliográfica
1. Artigo completo publicado em periódicos especializados (circulação nacional)
2. Artigo completo publicado em periódicos especializados (circulação internacional)
3. Trabalhos completos publicados em anais de eventos científicos, tecnológicos e artísticos
4. Livro
5. Capítulo de livro
6. Resumo de trabalhos publicados em revistas técnico-científicas
7. Resumo de trabalhos publicados em anais de eventos científicos, tecnológicos e artísticos
Produção Técnica
1. Software com registro ou patente
2. Software sem registro ou patente
3. Produto tecnológico com registro ou patente
4. Produto tecnológico sem registro ou patente
5. Processo ou técnica com catalogo/registro
6. Processo ou técnica sem catalogo/registro
7. Trabalhos técnicos
8. Apresentação de trabalhos
9. Outros trabalhos técnicos
Orientação Concluída
1. Dissertação de Mestrado
2. Tese de Doutorado
3. Monografia de conclusão de curso de aperfeiçoamento/especialização
4. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
5. Iniciação Científica

Fonte: Elaboração Própria, informações DGP – CNPq (2010).

A tabulação dos dados, em corte para o ano de 2010, foi constituída a partir de uma grande matriz de dados, em que os sujeitos, grupos aglomerados por instituições, foram apresentados nas linhas. Nas colunas, estavam dispostas as variáveis de *estrutura*, recursos humanos, interação, Pós-Graduação, receitas e despesas institucionais e variáveis de *resultados*.

Realizou-se um corte por organização administrativa, no qual as 304 instituições foram classificadas como Universidades, Ifes e Cefets, Faculdades, Centros Universitários e Outras Instituições de Pesquisa (OIPs); um corte das universidades federais em universidades de Mestrado e Doutorado, com base em classificação feita por Steiner (2005), e que se fundamenta na quantidade de programas de pós-graduação, áreas de atuação e a titulação de doutores e mestres. Além disso, utilizou-se um corte regional que permitisse avaliar as diferenças entre as regiões do Brasil.

Considerando as sete dimensões e suas respectivas variáveis anteriormente definidas, calcularam-se as correlações entre as variáveis das dimensões com um corte regional que permitisse verificar as diferentes associações institucionais e por regiões do País.

4.1 Estatística Descritiva

As estatísticas descritivas mais utilizadas foram as medidas clássicas de posição e dispersão, como média, mediana, moda, mínimo, máximo, variância, desvio padrão e coeficiente de variação. Mostraram-se úteis para descrever e resumir os dados, possibilitando uma análise exploratória dos dados que foram apresentadas sob a forma de tabelas, gráficos, figuras e histogramas. As estatísticas ora referidas permitiram diagnosticar a realidade interinstitucional e regional do ensino e pesquisa no Brasil, e mensurar a heterogeneidade institucional e regional.

Inicialmente, na análise das variáveis selecionadas, recorre-se às medidas de posição (média, moda e mediana) porque são medidas que servem para representar uma série de dados e permitem a comparação entre dois ou mais conjuntos de observações. Verificou-se como os valores das variáveis estavam distribuídos, ou seja, se havia uma distribuição uniforme, com concentração dos pontos próximos à média e poucas observações apresentadas nos valores extremos (próximos aos valores mínimo e máximo).

Após a verificação das medidas de tendência central, recorreu-se ao uso de *boxplots* por serem bastante úteis para observar a dispersão dos dados. Além disso, o coeficiente de variação (CV), equação 1, foi a medida de dispersão escolhida. Enquanto o desvio padrão mostra a *dispersão absoluta*, o coeficiente de variação é uma medida de dispersão relativa, e, portanto, mais adequada, pois expressa a relação percentual do desvio padrão em relação à média. É uma medida útil para a compreensão, em termos relativos, do grau de concentração em torno das médias, de distribuição de frequências distintas.

$$CV = \frac{s}{\bar{X}} 100 \quad (1)$$

onde: CV = coeficiente de variação

s = desvio-padrão

\bar{X} = média

Essas medidas de dispersão foram utilizadas com o objetivo de avaliar a existência ou não de heterogeneidade entre as instituições interativas.

4.2 Índice Interação Diversificado

O grau de interação, construído apenas pela relação entre os relacionamentos e total de grupos de cada instituição, não evidencia o quanto os relacionamentos são diversos, nem suas relações com a diversidade de *resultados*.

Nesse sentido, sugere-se o *Índice de Interação Diversificado* (IID), equação 2, que inclui a diversidade dos relacionamentos e de resultado das instituições.

$$IID = \frac{GI + DRelac + DResult}{3} \quad (2)$$

Onde: *GI* = grau de interação;
DRelac = Diversidade dos relacionamentos;
DResult = Diversidade de resultados.

O índice proposto é composto por duas dimensões: Determinantes da interação (*GI* + *DRelac*) e *resultados* dos grupos institucionais que se relacionam (*DResult*).

O *Grau de Interação* (*GI*), equação 3, é um índice usado pela literatura para mostrar o grau de interação institucional, ponderando-se seus limites metodológicos. É calculado como segue:

$$GI = \frac{\text{Total de grupos com relacionamentos da instituição}}{\text{Total de grupos da instituição}} \quad (3)$$

Onde:
GI é o grau de interação – mostra a proporção dos grupos com relacionamentos no total dos grupos registrados na instituição;
O Total de grupos com relacionamentos da instituição – é um indicador calculado pela soma de todos os grupos que se declaram interativos no Censo de 2010, divulgados pelo CNPq;
Total de grupos – soma dos grupos da instituição cadastrados no CNPq no Censo 2010.

É um indicador que, em geral, não evidencia a força da interação em função de não considerar a diversidade de variáveis exigidas para determinar a interação institucional.

A *Diversidade dos Relacionamentos* (*DRelac*), equação 4, é um indicador calculado pela proporção dos registros de relacionamentos (Rel1 ao Rel14) da instituição no total dos 14 tipos relacionamentos levantados pelo CNPq, como segue:

$$DRelac = \frac{\sum_1^{14} Rel}{14} \quad (4)$$

Onde:

DRelac é a Diversidade dos relacionamentos que mostra a proporção dos tipos de relacionamentos com registro de alguma ocorrência pela instituição no total dos 14 tipos registrados pelos grupos junto ao CNPq.

$\sum_1^{14} Rel$ representa a soma dos tipos de relacionamentos (*Rel*) com registro de alguma ocorrência pela instituição.

14 são os 14 tipos de relacionamentos registrados pelos grupos junto ao CNPq.

Quando a instituição apresenta algum relacionamento (um ou mais) em um de seus tipos (Rel1 ao Rel14), registra-se 1 = presença. O zero representa a falta de registro de relacionamento da instituição em um determinado tipo. Ressalte-se que em cada tipo de relacionamentos pode ocorrer um ou mais registros, mas considerou-se apenas um para afirmar que houve o relacionamento um determinado tipo.

A soma da presença dos tipos de relacionamentos ($\sum_1^{14} Rel$) dividida por quatorze (tipos de relacionamentos) gera o indicador *Diversidade dos Relacionamentos (DRelac)*.

A Tabela 1, ilustra um modelo de como deve ser calculado o referido indicador.

Tabela 1 - Modelo de cálculo para a diversidade de relacionamentos ⁽¹⁾

Inst.	Rel1	Rel2	Rel3	Rel4	Rel5	Rel6	Rel7	Rel8	Rel9	Rel10	Rel11	Rel12	Rel13	Rel14	$\sum_1^{14} Rel$	$\frac{DRelac}{=\sum_1^{14} Rel/14}$
A	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,2142
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	1,0000
C	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	5	0,3571

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota (1): Rel (1 – presença; 0- ausência). 1 – Um ou mais relacionamento; 0 – Nenhum registro.

Por exemplo, a instituição A (Tabela 1) teve uma diversidade de relacionamento de 21,42% (0,2142). Foram três tipos (tipo 2, tipo 4 e tipo 6) que apresentaram algum (um ou mais) registro de relacionamento; divididos por quatorze (total de tipos). A instituição B teve 100% de diversidade de relacionamentos, ocorreu um ou mais registro em todos os tipos. E a instituição C obteve 35,71%. A instituição B foi mais diversa em relacionamentos que a C e A, respectivamente.

Diversidade de resultados (DResult) – Assim como na diversidade de relacionamentos, é um indicador que registra o quanto foram diversos os resultados apresentados pelos grupos de pesquisa, registrados no CNPq, Censo 2010.

É calculado como segue na equação 5:

$$DResult = \frac{DPublic + DProdTec + DOrient}{3} \quad (5)$$

Onde:

DResult é a Diversidade de *resultados* da instituição que mostra a proporção média dos diversos *resultados* institucionais. Representa a média das proporções das Publicações (*Dpublic*), Produção Técnica (*DprodTec*) e Orientações (*DOrient*).

Dpublic é a diversidade de publicação, a proporção dos tipos de publicações com registro de alguma ocorrência pela instituição no total dos sete tipos registrados pelos grupos junto ao CNPq. Os tipos são: artigo completo publicado em periódicos especializados de circulação nacional; artigo completo publicado em periódicos especializados de circulação internacional; trabalhos completos publicados em anais de eventos científicos, tecnológicos e artísticos; livro; capítulo de livro; resumos publicados em revistas técnico-científicas e resumos publicados em anais de eventos científicos, tecnológicos e artísticos. Quando a instituição apresenta alguma publicação (uma ou mais) em um determinado tipo ora apresentados, registra-se 1 = presença. O zero representa a falta de registro de publicação da instituição em um determinado tipo. 1 representa a existência de alguma publicação (uma ou mais) em determinado tipo.

DprodTec é a diversidade da produção técnica que registra a proporção dos tipos de produção técnica com registro de alguma ocorrência pela instituição no total dos nove tipos registrados pelos grupos junto ao CNPq. Os tipos são: *software* com registro ou patente; *software* sem registro ou patente; produto tecnológico com registro ou patente; produto tecnológico sem registro ou patente; processo ou técnica com catálogo/registo; processo ou técnica sem catálogo/registo; trabalhos técnicos; apresentação de trabalhos e outros trabalhos técnicos. Quando a instituição registra alguma produção técnica (uma ou mais) em um dos tipos ora exibidos, registra-se 1 = presença. O zero representa a falta de registro de publicação da instituição em um determinado tipo.

DOrient é a diversidade de Orientações que mede a proporção dos tipos de Orientações com registro de alguma ocorrência pela instituição no total dos cinco tipos registrados pelos grupos junto ao CNPq. Os tipos são: dissertação de mestrado; tese de doutorado; monografia de conclusão de curso de aperfeiçoamento/especialização; trabalho de conclusão de curso de graduação (TCC) e iniciação científica. Quando a instituição apresenta alguma orientação (uma ou mais) em um de seus tipos anteriormente exposto, registra-se 1 = presença. O zero representa a falta de registro de orientação da instituição em um determinado tipo.

O *DPublic* é calculado, portanto considerando a seguinte fórmula, equação 6:

$$DPublic = \frac{\sum_1^7 Public}{7} \quad (6)$$

Onde:

DPublic é a Diversidade de publicação.

$\sum_1^7 Rel$ representa a soma dos tipos de publicações (*Public*) com registro de alguma ocorrência pela instituição.

Sete são os tipos de publicações registradas pelos grupos junto ao CNPq.

A Tabela 2 mostra um modelo que ilustra como calcular o indicador *DPublic*, um subíndice do *DResult*.

Tabela 2 - Modelo de cálculo para a diversidade de publicações ⁽¹⁾

Inst.	<i>Public</i>							$D_{Public} = \frac{\sum Public}{(a+b+c+d+e+f+g) / 7}$
	Artigo completo circ. nac. (a)	Artigo completo circ. internac. (b)	Trab. Completos public. eventos (c)	Livro (d)	Cap. Livro (e)	Resumo revistas (f)	Resumo anais (g)	
A	0	1	0	1	0	0	1	0,4286
B	1	0	0	1	1	0	1	0,5714
C	1	1	1	1	1	1	1	1,0000

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota (1): *Public* (1 – presença; 0- ausência). 1 – Uma ou mais publicação; 0 – Nenhum registro.

A Tabela 2 mostra que a instituição A foi diversa em publicações em 42,86% (0,4286). Foram três tipos de Publicações (artigo completo de circulação internacional, livro e resumo em anais) que apresentaram algum (um ou mais) registro; dividido por sete (total de tipos). A instituição B teve 57,14% de diversidade de publicações, ocorreu um ou mais registro em quatro tipos (artigo completo de circulação nacional, livro, capítulo de livro e resumo em anais). A instituição C teve 100% de diversidade, obteve algum registro em todos os tipos.

Já a diversidade de Produção Técnica (*DProdTec*) é calculada pela seguinte fórmula, equação 7:

$$D_{ProdTec} = \frac{\sum_1^9 ProdTec}{9} \quad (7)$$

Onde:

DProdTec é a Diversidade de produção técnica.

$\sum_1^9 ProdTec$ representa a soma dos tipos de produção técnica (*ProdTec*) com registro de alguma ocorrência pela instituição.

Nove são os tipos de Produção Técnica registrados pelos grupos junto ao CNPq.

A Tabela 3 mostra um modelo que ilustra como calcula o indicador *DProdTec*, também é um subíndice do *DResult*.

Tabela 3 - Modelo de cálculo para a diversidade da produção técnica ⁽¹⁾

Inst.	ProdTec									$DProdTec = \frac{\Sigma (a+b+c+d+e+f+g+h+i)}{9}$
	Software com reg. ou patente (a)	Software sem reg. ou patente (b)	Produto Tecnológico com reg. ou patente (c)	Produto Tecnológico sem reg. ou patente (d)	Processo ou técnica com catálogo/reg (e)	Processo ou técnica sem catálogo/reg (f)	Trab. Técnicos (g)	Apresent trabalhos (h)	Outros trab. técnicos (i)	
A	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0,4444
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0000
C	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0,5556

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota (1): Rel (1 – presença; 0- ausência). 1 – Uma ou mais produção técnica; 0 – Nenhum registro.

Na Tabela 3, a instituição A foi a menos diversa em publicações em 44,44% (0,4444). Registrou produção técnica (uma ou mais) em quatro tipos (software sem registro ou patente, produto tecnológico sem registro ou patente, processo ou técnica sem catálogo ou registro, apresentação de trabalho). A instituição B teve uma ou mais produção técnica em todos os tipos, obtendo 100% de diversidade de produção técnica. A instituição C foi diversa em 55,56%.

O último subíndice do *DResult* é o *DOrient*, obtido pela fórmula que segue na equação 8:

$$DOrient = \frac{\sum_1^5 Orient}{5} \quad (8)$$

Onde:

DOrient é a Diversidade de orientação.

$\sum_1^5 Orient$ representa a soma dos tipos de orientações (*Orient*) com registro de alguma ocorrência pela instituição.

Cinco são os tipos de orientações registradas pelos grupos junto ao CNPq.

O indicador *DOrient* está ilustrado na Tabela 4, considerando os cinco tipos de Orientações ocorridas nos registros dos grupos junto ao CNPq.

Tabela 4 - Modelo de cálculo para a diversidade de orientações ⁽¹⁾

Inst.	Orient					$DOrient = \frac{\Sigma (a+b+c+d+e)}{5}$
	DissertaçãoMestrado (a)	Tese Doutorado (b)	Monografia Curso Espec/aperf. (c)	TCC (d)	Iniciação Científica (e)	
A	1	0	0	1	0	0,4000
B	1	1	0	1	1	0,8000
C	1	1	1	1	1	1,0000

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota (1): *Orient* (1 – presença; 0- ausência). 1 – Uma ou mais orientação; 0 – Nenhum registro.

A instituição A (Tabela 4) teve diversidade de orientação em 40,00%, por ter registrado uma ou mais orientação em dois tipos (Dissertação de Mestrado e TCC). A instituição B foi diversa em 80% e a C em 100%.

4.3 Modelo para Correlações

Neste estudo, avaliou-se o delineamento correlacional entre os dados institucionais através do coeficiente de correlação de *Spearman*, que se mostrou mais adequado para a realidade dos dados analisados.

O *rho* (ρ) de *Spearman* é não paramétrico e mede a correlação entre duas variáveis X e Y. Segundo Sharma (2012), é um método usado para medir a associação entre duas variáveis quando os dados dispõem de uma ordem ou *ranking*. É construído utilizando-se o número de ordem dos pares observados.

A expressão matemática de cálculo, adaptada de Sharma (2012), consta na equação 9:

$$\rho = 1 - \frac{6 * \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad (9)$$

Onde:

ρ = medida do coeficiente de correlação;

ρ_1 = números de ordem das observações para a primeira variável. Por exemplo, ordem da observação 1 da variável X;

ρ_2 = números de ordem das observações para a segunda variável. Por exemplo, ordem da observação 1 da variável Y;

$d = \rho_1 - \rho_2$, é a diferença entre os números de ordem dos pares de observações. Por exemplo, a diferença entre o n° de ordem da observação 1 da variável X e do n° ordem da observação 1 da variável Y.

n = número de pares de observações medidos.

O referido coeficiente varia de -1 (menos um) a +1 (mais um). Quanto mais perto de 1 mais forte é a associação entre as variáveis. A correlação é inversa quando negativo e, direta, quando positivo. E o tipo de correlação varia de inexistente a perfeita (Quadro 5).

Quadro 5 - Sumário do coeficiente de correlação de *Spearman*

Coeficiente de Correlação	Tipo de Correlação
$ \rho = 0$	Inexistente
$0 < \rho \leq 0,30$	Fraca
$0,30 < \rho \leq 0,70$	Moderada
$0,70 < \rho \leq 0,99$	Forte
$ \rho = 1$	Perfeita

Fonte: Alencar e Schimitz (2009, p. 187).

Deve-se realizar o teste de significância para os coeficientes calculados, considerando a hipótese de não correlação entre os pares de variáveis, $H_0: \rho = 0$; contra a hipótese alternativa, $H_1: \rho \neq 0$. Quando o valor-p (probabilidade) é menor que o nível de significância adotado, em geral, 5%, rejeita-se a hipótese nula, H_0 (GUJARATI, 2006).

Como afirma Callegari-Jacques (2007), pode ser utilizado quando variáveis quantitativas não satisfazem as exigências para o teste paramétrico do coeficiente de correlação de Pearson, distribuição bivariada normal e homocedasticidade.

Um teste paramétrico exige, como suposição mais importante, que os dados sejam de uma população com distribuição normal ou o número de observações deve ser elevado. Caso isso não ocorra, deve-se utilizar o equivalente não paramétrico do coeficiente de correlação de Pearson (paramétrico), o *rho* de Spearman. (DANCEY; REIDY, 2006).

Nesse sentido, realizou-se para todas as variáveis originais de estrutura e resultado, considerando o conjunto das 304 instituições, um teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. Este é utilizado quando o número de observações for menor ou igual a cinquenta, e, aquele, quando maior (Tabela 5).

Tabela 5 – Teste de normalidade – variáveis de estrutura e resultados – Conjunto das instituições interativas – 2010

Variáveis		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Estrutura Grupos	QTDGP	,308	304	,000	,481	304	,000
	QTDGREL	,323	304	,000	,477	304	,000
	QTDEMPR	,328	304	,000	,450	304	,000
	TOTPESQ	,320	304	,000	,461	304	,000
	TOTEST	,326	304	,000	,472	304	,000
	TÉCNICOS	,343	304	,000	,402	304	,000
	LPESQ	,326	304	,000	,455	304	,000
Resultado	TOTPUBL	,344	304	,000	,419	304	,000
	TOTPRODTEC	,343	304	,000	,401	304	,000
	TOTORIENT	,320	304	,000	,488	304	,000

Fonte: Dados gerados a partir do SPSS 21.

Nota: (a) Lilliefors Significance Correction; (b) QTDGP: Quantidade de Grupos de Pesquisa; QTDGREL: Quantidade de Grupos de Pesquisa com Relacionamento; QTDEMPR: Quantidade de Empresas Parceiras; TOTPESQ: Total de Pesquisadores; TOTEST: Total de Estudantes; LPESQ: Linhas de Pesquisa; TOTPUBL: Total de Publicações; TOTPRODTEC: Total de Produção Técnica; TOTORIENT: Total de Orientações.

Conforme se verifica na Tabela 5, ao nível de significância, $\alpha = 0,05$, todas as variáveis de estrutura e resultado não apresentaram normalidade para o conjunto das 304 instituições interativas do Brasil, já que se rejeitaram as hipóteses nulas de normalidade em todos os casos. As Sig. (valor-p) para Kolmogorov-Smirnov, maior que cinquenta

observações, foram menores que 5% (0,05). De forma ilustrativa, para variável quantidade de grupos (QTDGP) testou-se:

H0: a distribuição de QTDGP é normal com média 87,44 e desvio-padrão de 171,918;
H1: a distribuição de QTDGP não é normal.

Como o valor-p (Sig.) foi de 0,000 no teste de Kolmogorov-Smirnov (terceira coluna, primeira linha das variáveis da Tabela 1), portanto menor que 0,05, rejeitou-se a hipótese nula de que cada variável QTDGP seja normal.

Em relação às variáveis ora apresentadas, verificou-se também, para os dados originais, o corte regional. Neste, os resultados também foram semelhantes como se verifica na Tabela 6. Destaque-se que os resultados dos testes já foram expostos em função do número de observações, Kolmogorov-Smirnov, quando maior que 50 e Shapiro-Wilk, quando menor igual a 50.

Tabela 6 – Teste de normalidade – variáveis de estrutura e resultados – Conjunto das instituições interativas - regiões do Brasil - 2010

Variáveis	Centro-Oeste			Nordeste			Norte			Sudeste			Sul			
	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov ^a			Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Stat.	df	Sig.	Stat.	df	Sig.	Stat.	df	Sig.	Stat.	df	Sig.	Stat.	df	Sig.	
Estrutura de	QTDGP	,753	21	,000	,752	49	,000	,627	26	,000	,359	143	,000	,251	65	,000
	QTDGREL	,633	21	,000	,631	49	,000	,550	26	,000	,356	143	,000	,283	65	,000
	QTDEMPR	,604	21	,000	,626	49	,000	,639	26	,000	,356	143	,000	,281	65	,000
	TOTPESQ	,519	21	,000	,642	49	,000	,602	26	,000	,344	143	,000	,282	65	,000
	TOTEST	,652	21	,000	,667	49	,000	,512	26	,000	,356	143	,000	,309	65	,000
	TÉCNICOS	,434	21	,000	,573	49	,000	,738	26	,000	,360	143	,000	,271	65	,000
	LPESQ	,542	21	,000	,625	49	,000	,600	26	,000	,350	143	,000	,307	65	,000
Result	TOTPUBL	,465	21	,000	,614	49	,000	,418	26	,000	,365	143	,000	,293	65	,000
	TOTPRODTEC	,594	21	,000	,634	49	,000	,525	26	,000	,371	143	,000	,278	65	,000
	TOTORIENT	,633	21	,000	,596	49	,000	,447	26	,000	,354	143	,000	,270	65	,000

Fonte: Dados gerados a partir do SPSS 21.

Nota: (a) Lilliefors Significance Correction; (b) QTDGP: Quantidade de Grupos de Pesquisa; QTDGREL: Quantidade de Grupos de Pesquisa com Relacionamento; QTDEMPR: Quantidade de Empresas Parceiras; TOTPESQ: Total de Pesquisadores; TOTEST: Total de Estudantes; LPESQ: Linhas de Pesquisa; TOTPUBL: Total de Publicações; TOTPRODTEC: Total de Produção Técnica; TOTORIENT: Total de Orientações.

Como se percebe na Tabela 6, ao nível de 5% de significância, todas as variáveis de estrutura e resultado nas regiões, como já esperado, não dispuseram uma distribuição normal pelos testes de normalidade. Todos os valores-p foram menores que 5%, rejeitando-se as hipóteses nulas.

4.4 Classificação das Universidades Federais e seleção da amostra para aplicação de uma *survey*

No grupo das 304 instituições interativas existiam cinquenta e cinco universidades federais assim divididas entre as regiões: cinco no Centro-Oeste; quatorze no Nordeste; nove no Norte; dezenove no Sudeste e oito no Sul. Observando dentro de cada região, constata-se que dezesseis Estados possuem uma universidade federal; enquanto onze possuem mais de uma universidade: Mato Grosso do Sul Bahia, Paraíba, Paraná e Rio Grande Norte (2 cada); Pernambuco e Pará (3 cada); Minas Gerais (11); Rio de Janeiro (4); Rio Grande do Sul (5); e São Paulo (3).

Com apenas 18% das instituições interativas, as Universidades Federais se destacam no conjunto das instituições interativas em relação a qualquer variável analisada, ou seja, número de grupos de pesquisa interativos, total de relacionamentos e de empresas parceiras, total de pesquisadores e estudantes, além dos resultados obtidos.

Na ausência de uma classificação das universidades brasileiras a partir da diversificação existente, tomou-se como base a classificação feita por Steiner (2005) para classificar as cinquenta e cinco Universidades Federais brasileiras que declararam possuir grupos interativos no Censo de 2010 do DGP/CNPq. Em função disso, tais universidades foram classificadas em *Universidades de Pesquisa e Doutorado*, *Universidades de Mestrado* e *Universidades de Graduação*. Embora no estudo de Steiner essas categorias tenham sido subclassificadas, optou-se aqui por considerar apenas a classificação geral. Essa classificação reforçou o foco nas Universidades Federais ao constatar-se que estas estão presentes em todo o território nacional, submetidas às mesmas normas e tem 98% das universidades classificadas como de Pesquisa e Doutorado (61%) e de Mestrado (37%).

Considerando que, em geral, a pesquisa está atrelada à Pós-Graduação, foram utilizadas as universidades enquadradas nas duas primeiras categorias, para fazer uma seleção de instituições a serem pesquisadas através de uma *survey* enviada para líderes de grupos de pesquisa de Universidades Federais.

Em função do escopo da pesquisa foi feita a opção por uma amostra intencional, mas que focasse na incorporação de instituições com características diferentes dentro das duas categorias, universidades de Doutorado e Mestrado. Pois o objetivo não era fazer generalizações.

Em seguida, foram selecionadas entre as Universidades Federais de Doutorado e Mestrado aquelas que declararam ter pelo menos um relacionamento nas três áreas mais

interativas – Ciências Agrárias, Ciências da Saúde, e Engenharias. Entre as federais de Doutorado enquadraram-se nessa classificação vinte e três, e entre as de mestrado foram cinco universidades, como apresentado no Quadro 5. Nesse conjunto de universidades, foram escolhidas dez universidades federais de Doutorado, entre as que possuíam mais e menos relacionamentos, estivessem localizadas em diferentes regiões, e declarado pelo menos um total de vinte relacionamentos. O mesmo método foi empregado na seleção de quatro universidades de Mestrado. No Quadro 6 constam as universidades de Mestrado e Doutorado, bem como as universidades selecionadas em cada grupo.

Quadro 6 – Classificação das Universidades Federais de Mestrado e Doutorado

Siglas	Quantidade de Grupos Interativos				Total Relacionamentos
	Agrárias	Saúde	Engenharias	Subtotal	
Doutorado ⁽¹⁾					
UFRGS	14	20	49	83	529
UFSC	14	9	54	77	495
UFRJ	1	13	53	67	416
UFV	67	1	5	73	409
UFPE	3	12	44	59	396
UFMG	6	9	39	54	384
UFPR	26	3	22	51	355
UNB	8	5	20	33	249
UFBA	1	13	18	32	211
UFSCAR	4	7	23	34	203
UFSM	19	3	8	30	200
UFG	20	9	8	37	195
UFPA	5	3	18	26	153
UFU	4	5	12	21	131
UFC	7	4	13	24	119
UFPEL	15	2	1	18	119
UFF	3	9	14	26	113
UFRN	1	3	10	14	110
UFMG	5	1	20	26	106
UFS	4	3	5	12	84
UFPB	6	5	7	18	74
UFAM	5	3	9	17	54
UFES	3	2	6	11	44
Siglas	Agrárias	Saúde	Engenharias	Subtotal	Total Relacionamentos
Mestrado ⁽¹⁾					
UFMT	6	6	2	14	95
UFPI	4	2	1	7	48
UFGD	3	1	2	6	36
UFMA	1	1	3	5	26
UNIVASF	1	4	1	6	7

Fonte: Elaboração própria – Dados DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) As universidades selecionadas estão em negrito, e escolhidas entre as que possuíam mais e menos relacionamentos em cada grupo.

Os e-mails dos líderes dos grupos foram identificados para o envio de um questionário semiaberto.

Diante da importância da realização de um pré-teste, foi solicitado a três professores de uma das universidades selecionadas (por e-mail e contato telefônico) que respondessem ao questionário e apontassem dificuldades e limitações e a forma mais adequada de aplicação. Infelizmente essa colaboração não foi possível. Diante disso, depois de aproximadamente vinte dias, foi enviado o mesmo questionário em arquivo doc para todos os líderes de uma das universidades selecionadas. A intenção foi enviar para apenas uma universidade e esperar que algum professor pesquisador pudesse se manifestar quanto ao questionário ou o modo mais adequado de aplicação. Rapidamente alguns professores, de forma espontânea, relataram que a melhor forma de aplicação seria através do *google docs*. De imediato, o mesmo questionário foi enviado para todos os professores por esse meio, bem mais prático e rápido. Mesmo após uma segunda tentativa, dos 385 questionários enviados, a taxa de resposta foi bastante reduzida, apenas trinta e seis questionários (cerca de 9%).

Quadro 7 – Quantidade de Questionários enviados para Universidades de Doutorado e de Mestrado Selecionadas, nas áreas de Ciências Agrárias (CA), Ciências da Saúde (CS) e Engenharias (ENG) – Brasil – 2010

Universidades Selecionadas	Quantidade de questionários enviados						
	CA	%	CS	%	ENG	%	Total
Doutorado ⁽¹⁾							
UFRGS	14	17	20	24	49	59	83
UFSC	14	18	9	12	54	70	77
UFV	67	92	1	1	5	7	73
UFPB	6	33	5	28	7	39	18
UFRN	1	7	3	21	10	71	14
UFSM	19	63	3	10	8	27	30
UFPEL	15	83	2	11	1	6	18
UFES	3	27	2	18	6	55	11
UFS	4	33	3	25	5	42	12
UFAM	5	29	3	18	9	53	17
Subtotal	148	42	51	14	154	44	353
Mestrado ⁽²⁾							
UFMT	6	43	6	43	2	14	14
UFPI	4	57	2	29	1	14	7
UFMA	1	20	1	20	3	60	5
UFGD	3	50	1	17	2	33	6
Subtotal	14	44	10	31	8	25	32
Total Geral	162	42	61	16	162	42	385

Fonte: Elaboração própria (2014).

Nota: (1) UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina; UFV: Universidade Federal de Viçosa; UFPB: Universidade Federal da Paraíba; UFRN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; UFSM: Universidade Federal de Santa Maria; UFPEL: Universidade Federal de Pelotas; UFES: Universidade Federal do Espírito Santo; UFS: Universidade Federal de Sergipe; UFAM: Universidade Federal do Amazonas. (2) UFMT: Universidade Federal do Mato Grosso; UFPI: Universidade Federal do Piauí; UFMA: Universidade Federal do Maranhão; UFGD: Universidade Federal da Grande Dourados. (3) CS: Ciências da Saúde; CA: Ciências Agrárias; ENG: Engenharias.

A quantidade de questionários recebidos não inviabilizou a análise dos dados, mas não permitiu uma comparação entre as respostas de universidades de diferentes grupos. Assim, dos 353 questionários enviados para dez universidades de Doutorado, foram recebidos apenas

trinta e dois (ou 9%); e dos 32 enviados para quatro universidades de Mestrado, apenas quatro foram recebidos (ou aproximadamente, 12,5%). Duas universidades não enviaram nenhuma resposta, sendo uma de Doutorado e outra de Mestrado.

4.5 Fonte de dados

O CNPq, através do Diretório Geral dos Grupos de Pesquisa (DGP/CNPq), apresenta um conjunto de dados que permite a caracterização da pesquisa, realizada por diferentes instituições de ensino e pesquisa e variadas esferas administrativas. A unidade de análise da base de dados é, portanto, o grupo de pesquisa, formado por um conjunto de indivíduos que se organizam hierarquicamente em torno de uma liderança. São exatamente os líderes de cada grupo os responsáveis pelas informações repassadas para o DGP/CNPq, bem como pela atualização dos dados do grupo. As informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no País envolvem o total de recursos humanos ligados aos grupos, linhas de pesquisa, áreas do conhecimento, produção científica, tecnológica e artística e as parcerias estabelecidas entre grupos e instituições.

Na Base corrente estão as informações sobre os grupos de pesquisa, registrados pelos dirigentes das instituições, que podem ser atualizadas continuamente pelos atores envolvidos. Além disso, são disponibilizados os dados dos censos realizados a cada dois anos, que são um ‘retrato’ da base corrente. Desde 1993, em uma frequência quase sempre bienal, o CNPq divulga o censo da capacidade instalada de pesquisa no País. No Censo, são incluídos os dados da base corrente e a produção científica, tecnológica e artística dos grupos, obtidas através da soma das produções individuais dos participantes, e ainda informações adicionais coletadas de outras bases de dados, como a do Sistema de Bolsas do CNPq e do Coleta CAPES (docentes da Pós-Graduação). Nos dados censitários existe um módulo, chamado Plano Tabular³⁰, que possibilita o uso dos dados quantitativos para diversas análises por meio do cruzamento de variáveis e da criação de tabelas. O primeiro censo foi realizado em 2000, e, a partir de 2002 foram incorporados dados sobre interação com o setor produtivo. Portanto, a partir de 2002 passaram a ser recolhidas informações sobre as relações existentes entre os grupos e o setor produtivo.

³⁰ A consulta ao Plano Tabular foi efetuada pela internet através do *site* do CNPQ: <<http://dgp.cnpq.br/planotabular/index.jsp>>

O Plano Tabular possui sete conjuntos básicos de dados compostos por informações relativas aos grupos de pesquisa, pesquisadores, estudantes, pessoal técnico, linhas de pesquisa, interação com o setor produtivo e produção científica, tecnológica e artística (CT&A).

É importante ressaltar que a construção de duas bases se impôs em função da existência de diferentes dados para instituições e grupos. Como exemplo, pode-se demonstrar que os dados sobre relacionamentos existem para as instituições e grandes áreas do conhecimento, mas não para os grupos. Além disso, quando foi considerada a base agregada das instituições observou-se que, no corte regional, sete instituições que possuem grupos em mais de uma localidade foram agrupadas em uma única região. Sendo assim, a EMBRAPA, que está presente em todas as regiões, foi concentrada no Centro-Oeste; a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ/RJ), que está em três regiões, foi agrupada no Sudeste, Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), presentes no Nordeste e Sudeste, foram concentradas no Sudeste; Universidade Federal de Goiás (UFG), com um grupo apenas situado no Sul foi colocada no Centro-Oeste; no Centro-Oeste Universidade de Cuiabá (UNIC) e Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) no Sul.

Righi e Rapini (2011), ao analisar a metodologia dessa base de dados, destacam o fato de o CNPq não disponibilizar explicações a respeito dos relacionamentos, ficando, portanto, as interpretações a cargo dos líderes dos grupos respondentes. Segundo as autoras, a ‘pesquisa científica com consideração de uso imediato dos resultados’ refere-se à atuação dos grupos de pesquisa na solução de problemas da empresa em conjunto com seus pesquisadores, ou para o desenvolvimento de um produto específico. Nesse relacionamento, a troca e produção de conhecimento são mútuas e intensas. Já na ‘pesquisa sem uso imediato’, os grupos e empresas desenvolvem novas linhas de pesquisa e representam o tipo de relacionamento com maior ocorrência de produção e troca de conhecimento entre os parceiros, enquanto que a ‘transferência de tecnologia’, desenvolvida pelos grupos de pesquisa, consiste na compra de um pacote tecnológico ou produtos desenvolvidos no grupo. Nesse caso, há troca de conhecimento entre o grupo e a empresa.

As ‘atividades de consultoria técnica’, fornecidas pelos grupos de pesquisa, estão voltadas para a solução e diagnóstico de problemas e de dificuldades que impedem o crescimento da empresa. Tais atividades não são caracterizadas pela troca direta de conhecimento, mas possibilitam a criação de novas linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa em conjunto com a empresa. Na ‘engenharia não-rotineira’, os grupos e as empresas desenvolvem produtos e equipamentos em conjunto, o que implica na troca e produção de

conhecimento. Por fim, no ‘treinamento de pessoal’ para as empresas, os grupos promovem cursos e o desenvolvimento de dissertações e teses, o que resulta na troca e produção de conhecimento entre ambos.

Segundo Rapini (2007), dois tipos de relacionamentos não estão associados a relações de interesse mútuo – o ‘fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo’ e o ‘fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo’.

O total de instituições interativas foi analisado considerando duas diferentes dimensões - regional e institucional. No corte institucional os dados secundários foram analisados sob diferentes óticas. Em primeiro, considerando a organização acadêmica – universidades, centros universitários, faculdades, ifes e cefets. As instituições que não se enquadravam nesses tipos de organização acadêmica foram denominadas OIPs (outras instituições de pesquisa). A partir da constatação da importância das universidades dentro do conjunto das instituições interativas, estas foram analisadas considerando a esfera administrativa, ou seja, públicas federais, estaduais e municipais e privadas.

Além da importância das universidades no conjunto das instituições interativas, a disponibilidade de dados adicionais referentes a este tipo de organização acadêmica permitiu um detalhamento maior das informações disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e pelo Sistema de Informações Georreferenciadas (GeoCapes). Por fim, constatando o destaque das universidades federais entre as demais, e o fato de estarem submetidas a uma mesma legislação, porém com caracterizações diversas, optou-se por investigar a diversidade existente entre elas a partir de uma classificação destas em diferentes grupos.

4.6 Dificuldades e limitações metodológicas

O caminho delineado para responder à questão da pesquisa teve que ser alterado no decorrer do percurso. A ideia inicial era ampliar o seu escopo para além do uso dos dados secundários do DGP/CNPq, focando essencialmente na *survey*, de maneira que se coletassem informações adicionais e relevantes para solução do problema de pesquisa. Entretanto, em função da riqueza e capacidade de respostas ao problema delineado na base de dados do DGP/CNPQ e da demora e baixo retorno aos questionários da *survey*, o enfoque se estruturou na base do CNPq.

As variáveis de estrutura foram baseadas em dados secundários, não revelando outras dimensões relevantes, como, por exemplo, a qualidade das publicações, biblioteca, políticas e infraestrutura de apoio à interação. Estas informações institucionais e estruturais, no âmbito do conjunto da amostra delimitada, poderiam ampliar a capacidade de análise dos dados, mas em razão do reduzido tamanho da amostra, permitiu-se apenas a construção de um estudo de caso, relevante para análise dessas outras dimensões.

Também não foi possível fazer uma comparação com o desempenho dos grupos de pesquisa que não declararam envolvimento com o setor produtivo, uma vez que os detalhes das informações passadas pelos grupos não estão disponíveis para *download*. Isso permitirá comparar grupos e instituições interativos e não interativos.

Outra limitação da pesquisa é o fato de só considerar um lado da interação, ou seja, o das instituições de ensino e pesquisa, não considerando as informações prestadas pelas empresas.

Apesar dessas limitações, os dados revelaram aspectos importantes que trazem contribuições para avaliar o quão são heterogêneas as instituições de ensino superior e pesquisa no Brasil, além de permitir ponderar as mensurações de interação que se utiliza geralmente.

5 REALIDADE INTERINSTITUCIONAL E REGIONAL DO ENSINO E PESQUISA NO BRASIL

Nessa fase da pesquisa, os dados dos grupos de pesquisa com relacionamento,³¹ cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (DGP/CNPq), foram organizados, de modo a identificar dois tipos de indicadores. Em primeiro lugar, são apresentados os dados que revelam a *estrutura* das instituições, que são os grupos de pesquisa, os recursos humanos envolvidos nesses grupos, as linhas de pesquisa e as diferentes áreas de atuação. Em segundo, os indicadores de *resultado*, que são os dados referentes ao total de produção realizada pelos grupos de pesquisa – publicações bibliográficas, técnicas e orientações concluídas.

5.1 A estrutura de pesquisa interativa no Brasil e seus resultados

A proposta dessa seção é investigar com mais detalhe a estrutura da pesquisa interativa no País, através da apresentação dos indicadores gerais da pesquisa interativa no Brasil e os seus resultados, em termos de publicações, produção técnica e orientações.

5.1.1 Indicadores de estrutura e resultados da pesquisa interativa³²

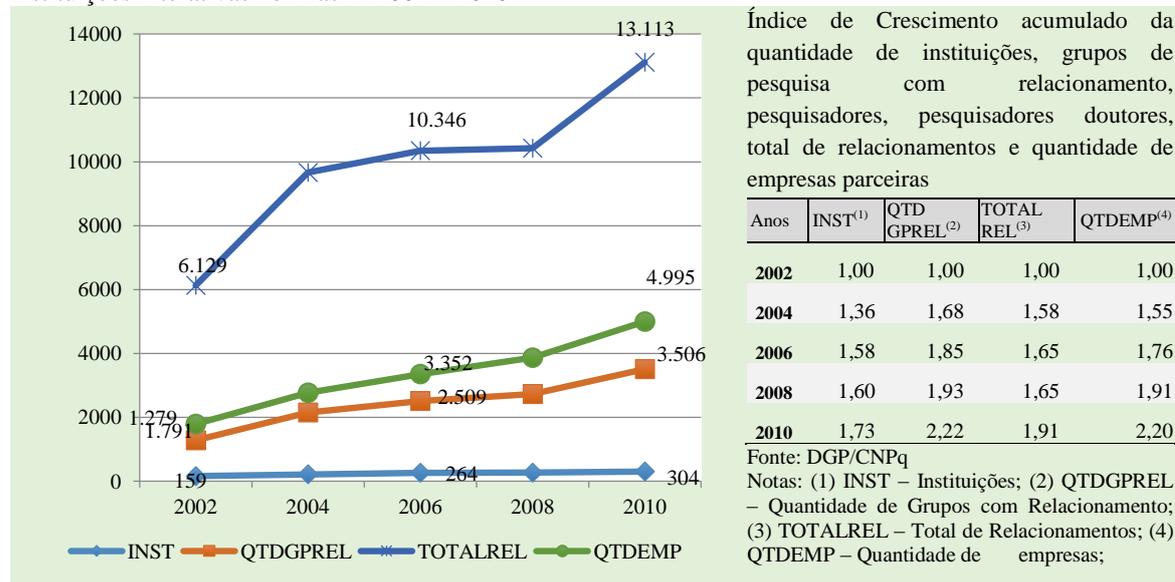
Em 2002, quando começaram a ser coletadas informações sobre as relações dos grupos de pesquisa com o setor produtivo, 159 instituições possuíam grupos de pesquisa que se declararam interativos. Esse número saltou para 304 em 2010, ano da realização do último censo. Em 2002, 1.279 grupos mantiveram um total de 6.129 relacionamentos com empresas,³³ e, em 2010, esse número passou para 3.506 grupos e um total de 13.113 relacionamentos (Figura 4).

³¹ Grupos de pesquisa com relacionamento e grupos de pesquisa interativos são usados com o mesmo significado ao longo desse estudo.

³² Pesquisa desenvolvida pelos grupos interativos, ou seja, aqueles que declararam ter relações com o setor produtivo.

³³ São chamadas de empresas todos os tipos de organizações parceiras dos grupos de pesquisa.

Figura 4 – Evolução da Quantidade de Instituições, Grupos de Pesquisa com Relacionamento, Total de Relacionamentos, Quantidade de empresas e índice de crescimento acumulado para o conjunto das instituições interativas no Brasil– 2002 – 2010 ⁽¹⁾

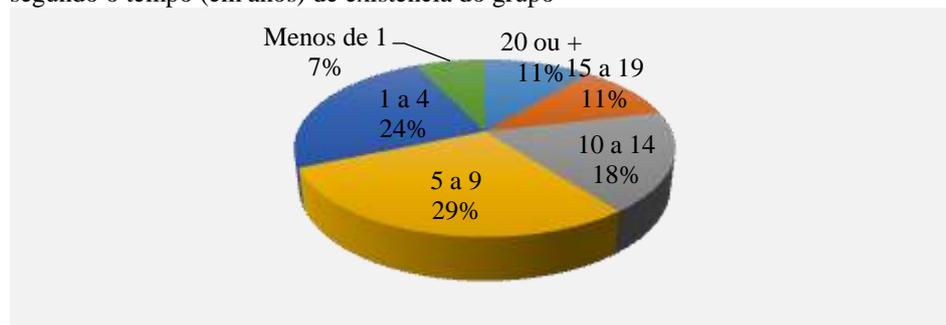


Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2000 e 2010.

De 2002 a 2010 o índice de crescimento foi mais elevado para quantidade de grupos com relacionamento e quantidade de empresas, um crescimento acumulado de 122% e 120%, no período. Nesse mesmo intervalo de tempo, o índice de crescimento de 1,73 para instituição mostra que houve crescimento acumulado de 73%.

Os grupos com relacionamento são distribuídos segundo o tempo de existência do grupo, conforme apresentado na Figura 5 a seguir. O grupo com relacionamento mais antigo foi criado em 1932 e o último no ano de 2010, ano do último levantamento considerado. Os grupos interativos com mais de vinte anos de existência eram minoria, ou seja, cerca de 11% do total; enquanto aproximadamente 60% correspondiam aos grupos com até nove anos.

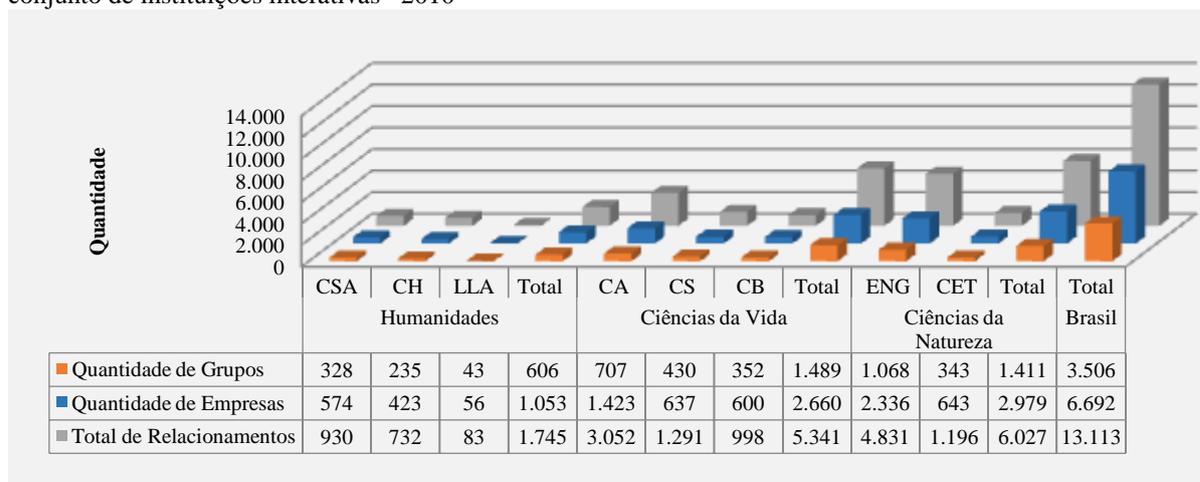
Figura 5 – Distribuição percentual dos grupos de pesquisa com relacionamento, segundo o tempo (em anos) de existência do grupo ⁽¹⁾



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ - 2010.
 Notas: (1) Percentuais calculados sobre o total informado; (2) Menos de 1: grupos criados no ano do levantamento (2010).

Além de declararem a quantidade de grupos que possuem relacionamentos com o setor produtivo, as instituições informam a quantidade de empresas com as quais se relacionam e o total de relacionamentos. Os grupos interativos se relacionaram com 6.692 empresas³⁴ e efetuaram uma total de 13.113 relacionamentos, no ano de 2010, conforme a Figura 6. Dos 3.506 grupos interativos, 606 (17%) pertenciam às áreas de Humanidades, 1.489 (42%) às Ciências da Vida, e 1.411 (40%) às Ciências da Natureza. As Ciências da Natureza possuíam a maior quantidade de empresas parceiras e de relacionamentos (respectivamente, 45% e 46% do total). Quando tais dados são desagregados por grande área, constata-se que os grupos interativos estão concentrados em três grandes áreas: Engenharias (1.068), Ciências Agrárias (707) e Ciências da Saúde (430). Na área de Humanidades, que possui a maior quantidade de grupos de pesquisa do País, destacam-se as Ciências Sociais Aplicadas, que possuem a maior quantidade de grupos interativos (328), empresas (574) e relacionamentos (930).

Figura 6 – Quantidade de Grupos de pesquisa, empresas⁽¹⁾ e total de relacionamentos por grande área para o conjunto de instituições interativas– 2010



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2010.

Nota: (1) Não há dupla contagem no número de empresas na dimensão mais desagregada da tabela, mas há dupla contagem nos totais obtidos por soma. Isto porque a mesma empresa pode ser mencionada por grupos localizados em mais de uma UF ou Região. No número de grupos não há dupla contagem.

No ano de 2010, o Brasil possuía 27.523 grupos de pesquisa, enquanto os grupos interativos perfaziam apenas 12,7 % desse total, o que representa o chamado grau de interação do País no referido ano. Com um número de empresas parceiras igual a 6.692, a densidade de interação do Brasil, ou a média de empresas por grupo interativo, era aproximadamente igual

³⁴ Não há dupla contagem no número de empresas na dimensão mais desagregada da tabela, mas há dupla contagem nos totais obtidos por soma. Isto porque a mesma empresa pode ser mencionada por grupos localizados em mais de uma UF ou Região. Isso explica a diferença desse valor com o constante na Figura 4.

a 1,9 (Tabela 7).

Tabela 7 – Total de grupos de pesquisa, grupos de pesquisa interativos, empresas, grau de interação e densidade de interação por grande área de conhecimento - Brasil – 2010

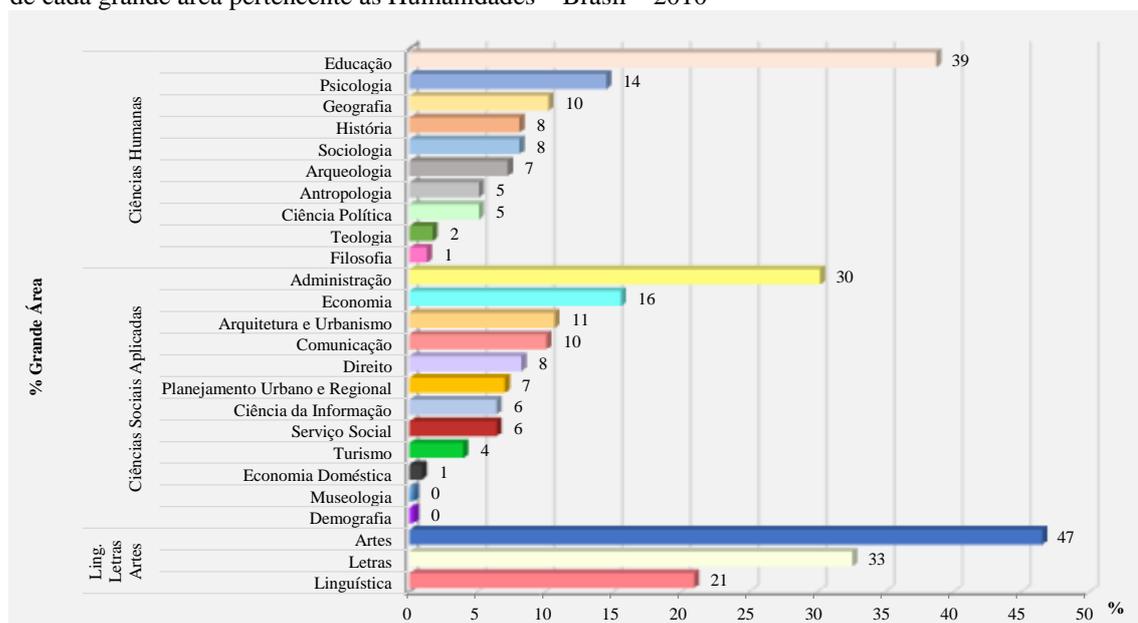
Grande área	Grupos Pesquisa (a)	Grupos Interativos (b)	Empresas (c)	Grau de Interação (b)/(a)*100	Densidade de Interação (c)/(b)
Ciências Agrárias	2.699	707	1.423	26,2	2,0
Ciências Biológicas	3.108	352	600	11,3	1,7
Ciências Exatas e da Terra	2.934	343	643	11,7	1,9
Ciências Humanas	5.387	235	423	4,4	1,8
Ciências Sociais Aplicadas	3.438	328	574	10	1,8
Ciências da Saúde	4.573	430	637	9,5	1,5
Engenharias	3.548	1.068	2.336	30,1	2,2
Linguística, Letras e Artes	1.836	43	56	2,3	1,3
Totais	27.523	3.506	6.692	12,7	1,9

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2010.

O grau de interação, ou seja, a proporção de grupos interativos em relação ao total de grupos das instituições é mais elevado nas Engenharias e nas Ciências Agrárias, ambas as áreas com valores bem superiores ao nacional. As ciências da saúde possuíam um elevado número de grupos interativos, mas estes representavam uma pequena porção do total de grupos. As maiores densidades de interação foram encontradas nas Engenharias (2,2) e Ciências Agrárias (2,0).

Na Figura 7, a seguir, é apresentado o percentual de grupos interativos da área no total de grupos interativos de cada grande área pertencentes às Humanidades, referentes ao Censo do DGP/CNPq de 2010. Observa-se que três áreas se destacam com mais de 30% do total de grupos interativos: nas Ciências Humanas, a área de Educação (39%); nas Ciências Sociais Aplicadas, a área de Administração (30%); e em Linguística, Letras e Artes o maior percentual foi de artes, com aproximadamente 47%.

Figura 7 – Percentual do número de grupos interativos da área no total do número de grupos interativos de cada grande área pertencente às Humanidades – Brasil – 2010

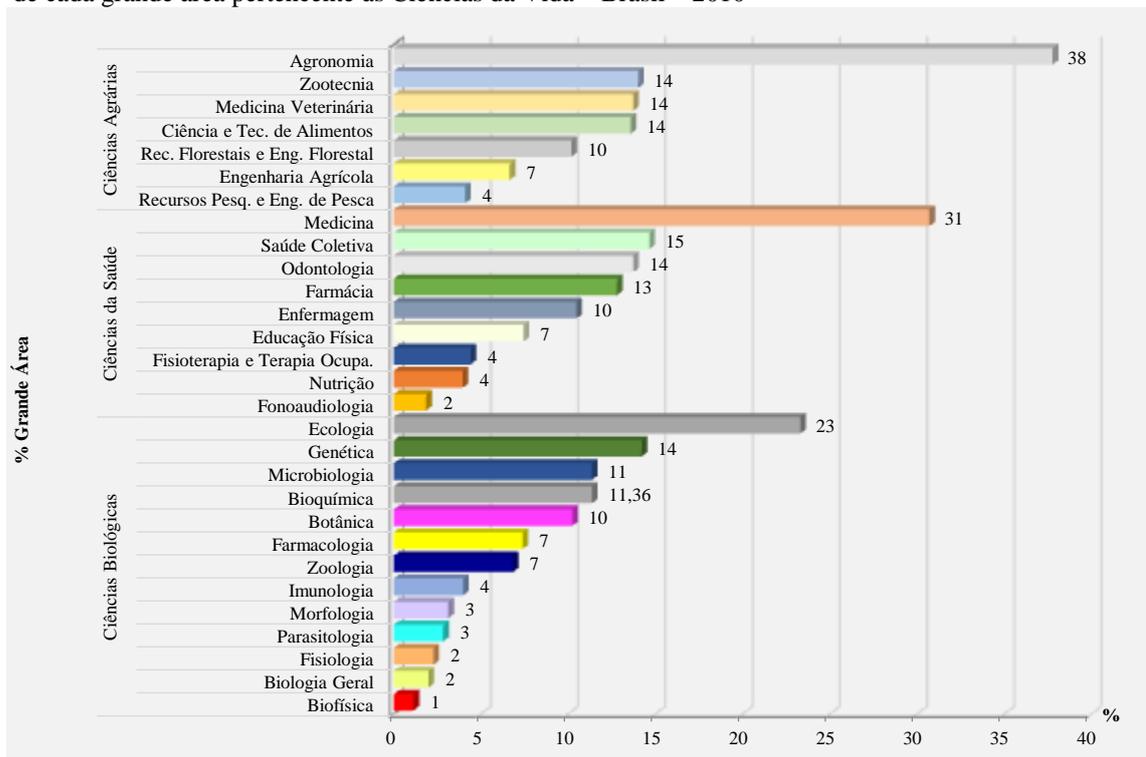


Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: A desagregação por área mostrou que Desenho Industrial, que comporia a grande área de ciências sociais aplicadas, é computada dentro das engenharias; e ciências da computação.

Nas Ciências da Vida, apresentadas na Figura 8, a Agronomia (com 38%) se destaca nas Ciências Agrárias; Medicina (31%) nas Ciências da Saúde; e Ecologia (23%) nas Ciências Biológicas.

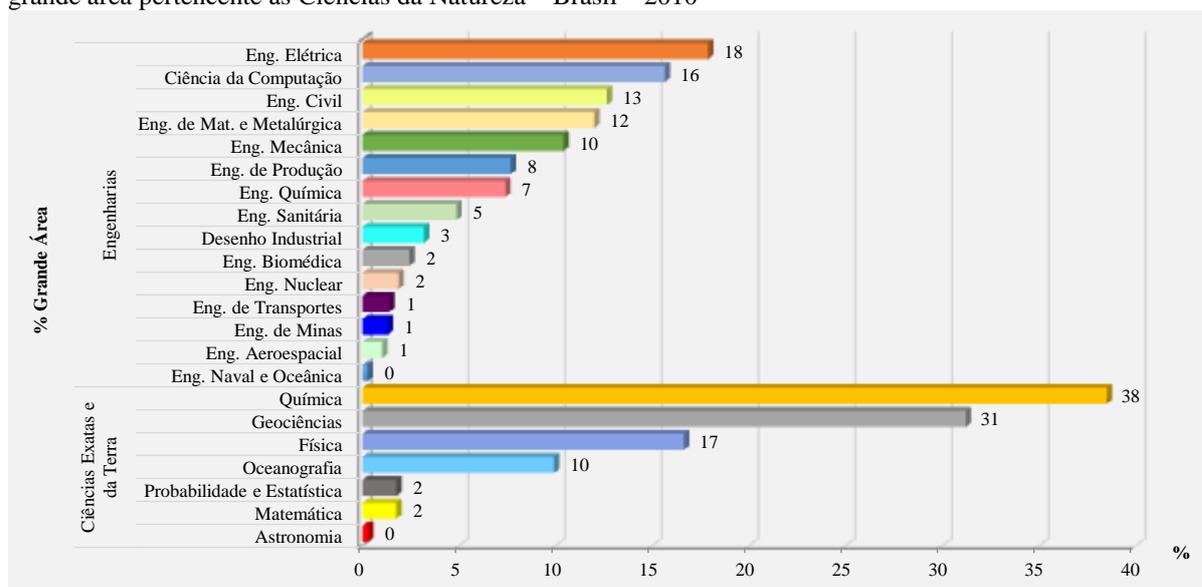
Figura 8 – Percentual do número de grupos interativos da área no total do número de grupos interativos de cada grande área pertencente às Ciências da Vida – Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Por fim, nas Ciências da Natureza as Engenharias, com quinze áreas, têm uma grande concentração dos grupos interativos em cinco áreas: Engenharia Elétrica (18%); Ciência da Computação (16%); Engenharia Civil (13%); Engenharia de Materiais e Metalúrgica (12%) e Engenharia Mecânica (10%). As demais Engenharias, em um total de dez áreas, concentravam juntas aproximadamente 30% dos grupos interativos. Nas Ciências Exatas e da Terra, Química e Geociências possuíam cerca de 69% dos grupos interativos (Figura 9).

Figura 9 – Percentual do número de grupos interativos da área no total do número de grupos interativos de cada grande área pertencente às Ciências da Natureza – Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

O número de grupos de pesquisa interativos, por faixas de linhas de pesquisa, é apresentado na Figura 10.

Figura 10 – Número de grupos interativos por faixas de linhas de pesquisa Brasil– 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Pode-se constatar que a maior quantidade de grupos possuía três linhas e quatro linhas de pesquisa (respectivamente, 640 e 533); enquanto apenas 344 grupos possuíam mais de dez linhas de pesquisa, o que representava apenas 10% dos grupos interativos.

Em 2010, as instituições que se declararam interativas efetuaram 13.113 relacionamentos. A base de dados do DGP/CNPq investiga quatorze tipos diferentes de relacionamentos divididos entre as relações estabelecidas a partir das instituições de ensino e pesquisa (ou grupos de pesquisa) e as que são de iniciativa dos parceiros (que podem ser empresas ou organizações). Os primeiros são em número de oito; cinco os que partem dos

parceiros; o último, denominado de ‘outros’, são aqueles que não se enquadram nos demais relacionamentos.

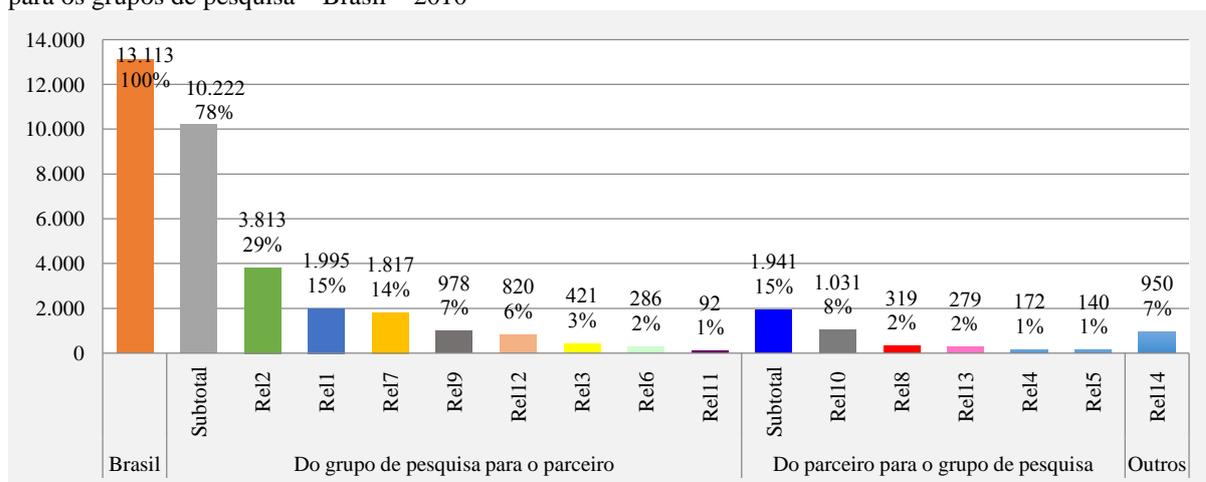
Em 2002, quando os relacionamentos passaram a ser pesquisados, foram contabilizadas 6.129 relações estabelecidas com o setor produtivo: 5.077 (83%) partindo dos grupos de pesquisa para os parceiros; 743 (12%) partindo das empresas e 309 (5%) enquadrados na categoria outros. No Censo de 2010, 10.222 (ou 78%) relacionamentos partiram dos grupos de pesquisa para os parceiros, e 1.941 (ou 15%) dos parceiros para o grupo. Nesse período observa-se, portanto, um crescimento da participação das empresas, mas sobretudo do crescimento do número de relações que não estão listadas na pesquisa, ou seja, da categoria ‘outros’. Dos oito relacionamentos que partem dos grupos de pesquisa, 29% são referentes à pesquisa científica com uso imediato dos resultados (Rel2) e 15% pesquisa científica sem uso imediato dos resultados (Rel1), seguidas pela transferência de tecnologia (Rel7), com 14%, e atividades de consultoria (Rel9) com 6% (Figura 11).

Por outro lado, de acordo com a Figura 11, a seguir, os relacionamentos dos parceiros para os grupos de pesquisa (Rel10) são em maioria fornecimento de insumos³⁵ (8%), seguido pela transferência de tecnologia (Rel8) e treinamento de pessoal (Rel13), cada um com 2%.

Outra questão que chama a atenção na observação dos relacionamentos é a reduzida interação que envolve atividades de Engenharia não rotineira (Rel 3 e 4) e o desenvolvimento de *software* (Rel 5 e 6).

³⁵ Os relacionamentos que envolvem o fornecimento de insumos, segundo Rapini (2007), não estão associados a relações de interesse mútuo e, portanto, não devem, ser considerados na análise da interação.

Figura 11 - Distribuição dos Tipos de Relacionamentos dos grupos de pesquisa para os parceiros e dos parceiros para os grupos de pesquisa – Brasil – 2010

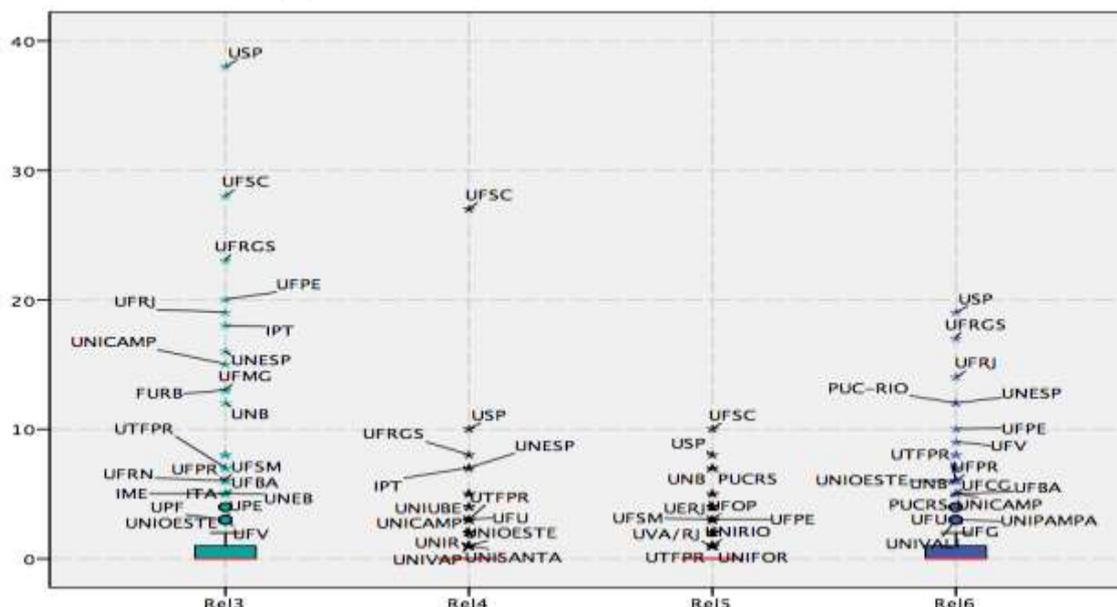


Fonte: DGP – CNPq (2010)

Nota: (1) *Rel1*: Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados; *Rel2*: Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados; *Rel3*: Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro; *Rel4*: Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo; *Rel5*: Desenvolvimento de software não-rotineiro para o grupo pelo parceiro; *Rel6*: Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo; *Rel7*: Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro; *Rel8*: Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo; *Rel9*: Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos; *Rel10*: Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; *Rel11*: Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; *Rel12*: Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento "em serviço"; *Rel13*: Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro incluindo cursos e treinamento "em serviço"; *Rel14*: Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores.

De acordo com a Figura 12, a mediana foi igual a zero, nos relacionamentos três e seis, revelando que 50% das instituições não estabeleciam nenhum desses dois tipos de relacionamento. O quartil superior igual a um mostra que apenas 25% das instituições tinham mais de um relacionamento. No *boxplot* pode-se observar, no entanto, que, entre as instituições, existiam aquelas que apresentavam valores discrepantes. No relacionamento três, por exemplo, a USP apareceu com trinta e oito relacionamentos e mais dez instituições, que variavam entre doze e vinte e oito relacionamentos, respondiam por mais de 50% desse tipo de relacionamento. No relacionamento seis, a USP também se destacou com dezenove relacionamentos, e outras doze instituições respondiam por 50% do total desse relacionamento.

Figura 12 – Valores máximos, mínimos e os quartis observados em relacionamentos selecionados - Brasil 2010



Relacionamentos ⁽²⁾	Média	Mínimum	Quartil 25	Median	Quartil 75	Maximun
Rel3	1,38	0	0	0	1	38
Rel4	0,57	0	0	0	0	27
Rel5	0,46	0	0	0	0	10
Rel6	0,94	0	0	0	1	19

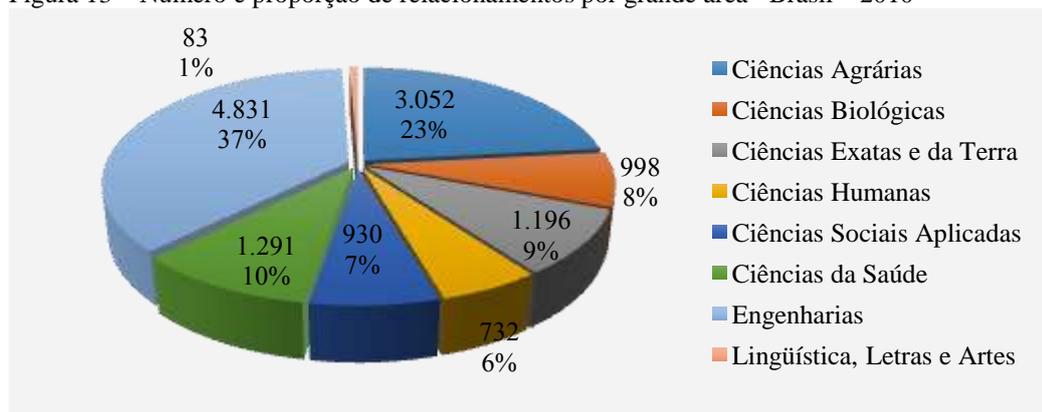
Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) *Rel3*: Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro; *Rel4*: Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo; *Rel5*: Desenvolvimento de *software* não rotineiro para o grupo pelo parceiro; *Rel6*: Desenvolvimento de *software* para o parceiro pelo grupo.

No relacionamento 4 apenas 63 instituições declararam esse tipo de relacionamento, que consiste no desenvolvimento de *software* não rotineiro para o grupo pelo parceiro. A UFSC (com 27 relacionamentos) apareceu bem distante das demais instituições; em segundo lugar estava a USP, com dez relacionamentos. No relacionamento 5, o número de instituições foi ainda menor (um total de 55) e novamente a UFSC apareceu na dianteira com 10 relacionamentos; enquanto a USP, em segundo, possuía 8 relacionamentos.

Como mostra a Figura 13, a maioria dos relacionamentos (37%) concentravam-se nas Engenharias, seguidas pelas Ciências Agrárias (com 23% dos relacionamentos), Ciências da Saúde (10%) e pelas Ciências Exatas e da Terra (9%). As Ciências Humanas, por sua vez, possuíam apenas 6% dos relacionamentos.

Figura 13 – Número e proporção de relacionamentos por grande área –Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Na Tabela 8, são apresentados os tipos de relacionamentos que os grupos de pesquisa mantinham com as empresas segundo grande área do conhecimento. Na Tabela, os relacionamentos que possuíam fluxos de ambos os lados, ou seja, do grupo de pesquisa para as empresas e das empresas para os grupos de pesquisa, foram agrupados na mesma linha.

Tabela 8 – Tipos de Relacionamentos segundo grande área do conhecimento⁽¹⁾ – Brasil - 2010

Rel. ⁽²⁾	Humanidades							Ciências da Vida							Ciências da Natureza					Total Geral	%			
	CSA	%	CH	%	LLA	%	Total	%	CA	%	CS	%	CB	%	Total	%	ENG	%	CET			%	Total	%
Rel1	173	9	118	6	13	1	304	15	406	20	245	12	232	12	883	44	617	31	191	10	808	41	1.995	100
Rel2	208	5	173	5	18	1	399	10	936	25	381	10	321	8	1.638	43	1.409	37	367	10	1.776	47	3.813	100
Rel3																								
Rel4	13	2	4	1	0	0	17	3	50	8	17	3	11	2	78	13	437	74	61	10	498	84	593	100
Rel5																								
Rel6	17	4	16	4	3	1	36	9	40	9	16	4	7	2	63	15	301	71	26	6	327	77	426	100
Rel7																								
Rel8	81	4	81	4	12	1	174	9	646	30	160	7	140	7	946	44	835	39	181	9	1.016	48	2.136	100
Rel9	112	11	89	9	8	1	209	21	149	15	77	8	54	6	280	29	342	35	147	15	489	50	978	100
Rel10																								
Rel11	54	5	33	3	8	1	95	9	328	29	198	18	92	8	618	55	328	29	82	7	410	37	1.123	100
Rel12																								
Rel13	123	11	102	9	9	1	234	21	264	24	114	10	75	7	453	41	330	30	82	7	412	37	1.099	100
Rel14	149	16	116	12	12	1	277	29	233	25	83	9	66	7	382	40	232	24	59	6	291	30	950	100
Total	930	7	732	5	83	1	1.745	13	3.052	23	1.291	10	998	8	5.341	41	4.831	37	1.196	9	6.027	46	13.113	100

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2010.

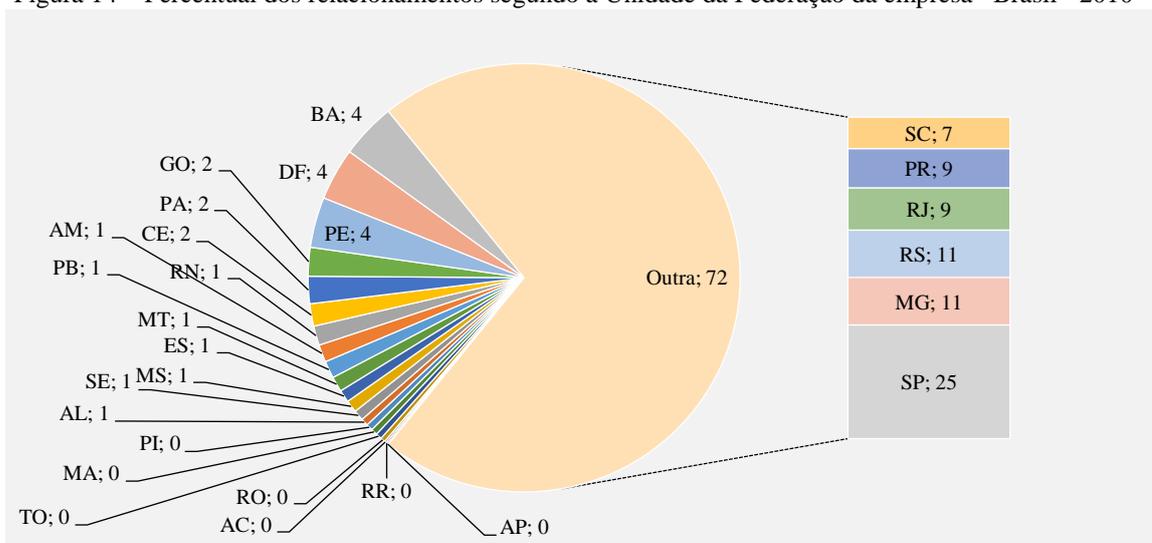
Nota: (1) CA: Ciências Agrárias; CB: Ciências Biológicas; CS: Ciências da Saúde; CET: Ciências Exatas e da Terra; CH: Ciências Humanas; CSA: Ciências Sociais Aplicadas; ENG: Engenharias e Ciências da Computação; LLA: Linguística Letras e Artes. (2) Rel1: Pesquisa científica sem uso imediato; Rel2: Pesquisa científica com uso imediato; Rel3eRel4: Engenharia não rotineira; Rel5eRel6: Desenvolvimento de *software*; Rel7eRel8: Transferência de Tecnologia; Rel9: Consultoria; Rel10eRel11: Fornecimento de Insumos; Rel12eRel13: Treinamento de Pessoas; Rel14: Outros.

Entre as três áreas com maior número de relacionamentos, Ciências Agrárias (3.052), Ciências da Saúde (1.291) e Engenharias (4.831), observa-se que as duas primeiras se relacionavam com o setor produtivo através da realização de pesquisa científica (Rel1 e Rel2), transferência de tecnologia (Rel7 e Rel8), fornecimento de insumos (Rel10 e Rel11) e treinamento de pessoas (Rel12 e Rel13); enquanto as Engenharias participam de todos os tipos de relacionamento, mas com um destaque maior na realização de pesquisa (Rel1 e Rel2)

e transferência de tecnologia (Rel7 e Rel8). Outro ponto a destacar é o elevado número de outros tipos de relacionamento (Rel14) nas Agrárias e Engenharias, revelando a necessidade de maior investigação sobre esses tipos de relações (Tabela 8).

Quando o percentual dos relacionamentos é investigado em função da unidade da federação da empresa parceira, observa-se que três Estados do Sudeste e os três da região Sul concentram 72% dos relacionamentos (Figura 14).

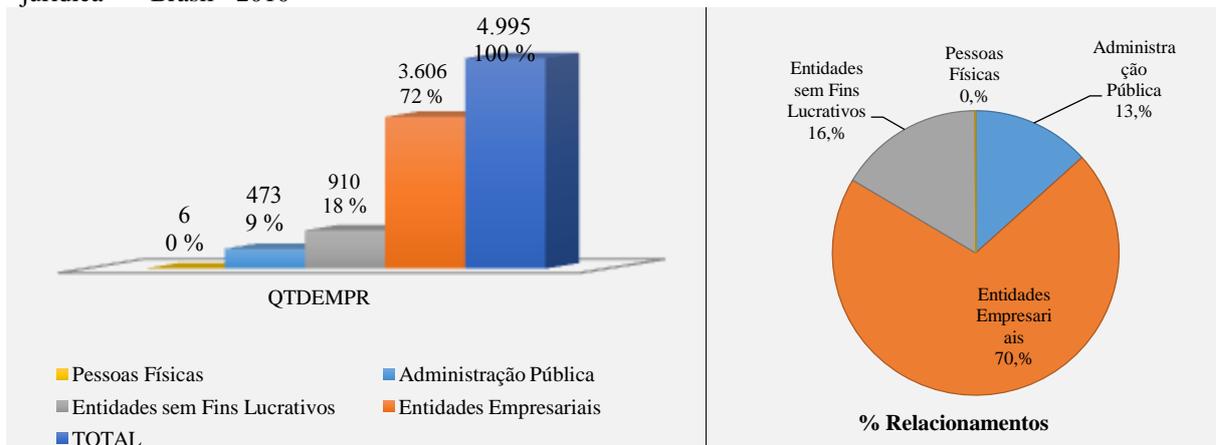
Figura 14 – Percentual dos relacionamentos segundo a Unidade da Federação da empresa –Brasil - 2010



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2010.

Do total de empresas que se relacionaram com os grupos de pesquisa em 2010, 72% são entidades empresariais; 18% entidades sem fins lucrativos; 9% administração pública e um percentual inexpressivo de pessoas físicas. A participação percentual no total de relacionamentos, segundo a natureza jurídica das empresas, segue essa mesma ordem, mas os percentuais mudam um pouco. A participação das entidades empresariais no total de relacionamentos é de 70%; das entidades sem fins lucrativos é igual a 16% e da administração pública é 13% (Figura 15).

Figura 15 – Quantidade de empresas parceiras e percentual do total de relacionamentos, segundo natureza jurídica⁽¹⁾ – Brasil - 2010

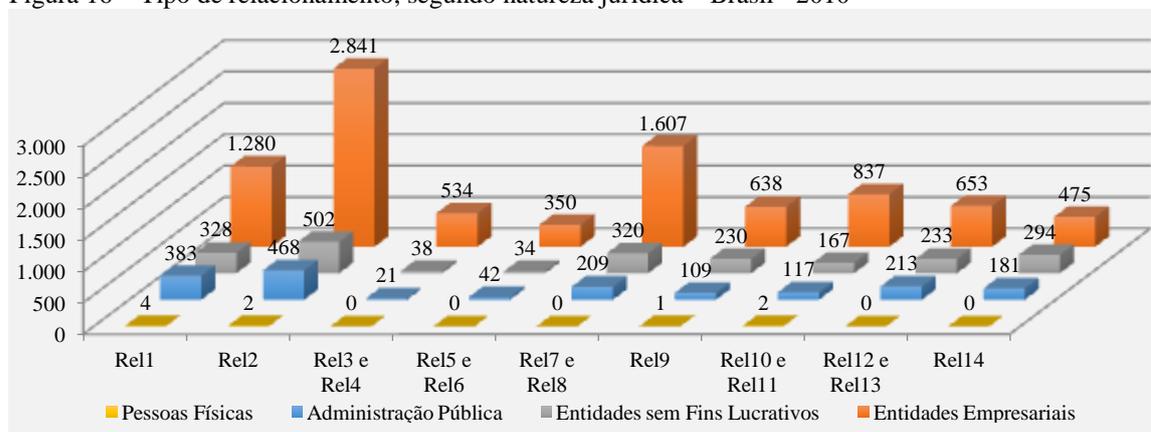


Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2010

Notas: (1) Natureza jurídica e faixa de Pessoal ocupado são dados relativos à empresa matriz (subcnpj) e obtidos do IBGE.

Quando se observa o tipo de relacionamento, segundo natureza jurídica, confirma-se a importância da pesquisa científica para todos os tipos de parceiros. No entanto, percebe-se que as entidades empresariais se destacam na transferência de tecnologia, seguidas pelas entidades sem fins lucrativos; e a administração pública em treinamento de pessoal (Figura 16).

Figura 16 – Tipo de relacionamento, segundo natureza jurídica – Brasil - 2010

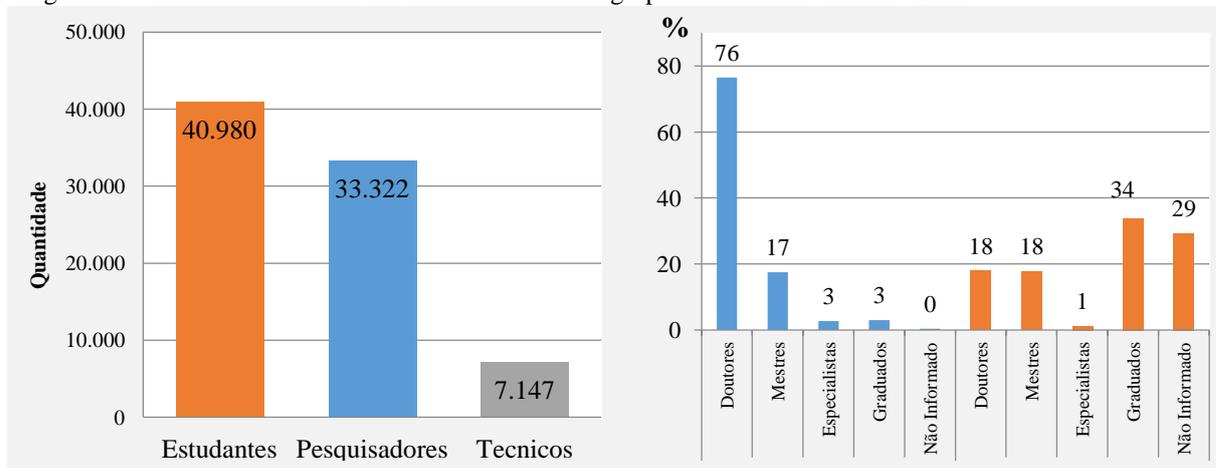


Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2010.

Nota: (1) *Rel1*: Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados; *Rel2*: Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados; *Rel3 e Rel4*: Atividades de engenharia não rotineira; *Rel5 e Rel6*: Desenvolvimento de *software*; *Rel7 e Rel8*: Transferência de tecnologia; *Rel9*: Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos; *Rel10 e Rel11*: Fornecimento de insumos materiais para as atividades de pesquisa sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; *Rel12 e Rel13*: Treinamento de pessoal; *Rel14*: Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores.

Na Figura 17 são apresentados os dados referentes ao total de recursos humanos que fazem parte dos grupos de pesquisa interativos.

Figura 17 – Recursos Humanos envolvidos no total de grupos interativos - Brasil - 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

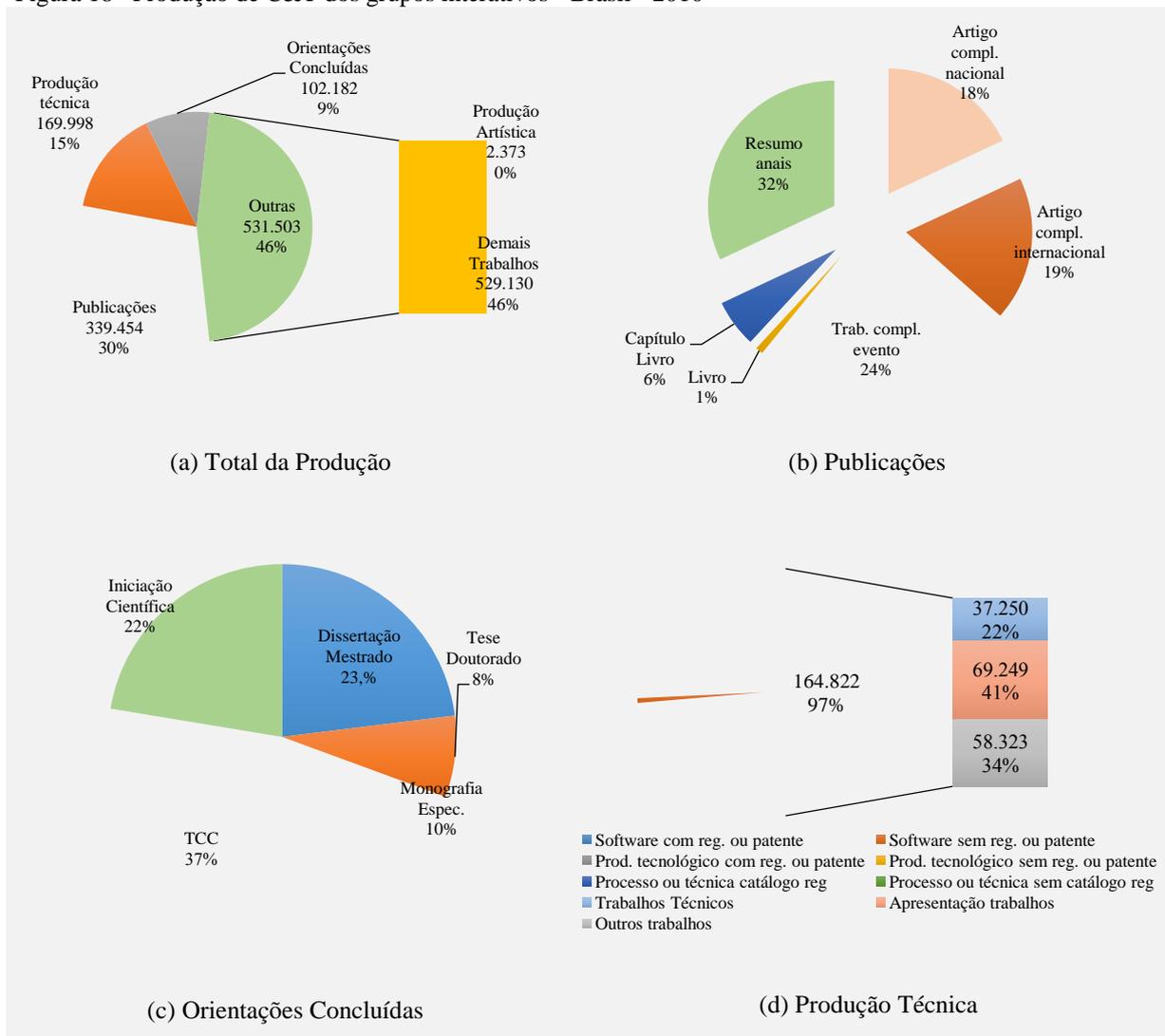
Os 3.506 grupos com relacionamento, existentes em 2010, eram formados por 40.980 estudantes, 33.322 pesquisadores e 7.147 técnicos. A maioria dos pesquisadores tem titulação de doutor (76%), enquanto a maior parte dos alunos estava na graduação (34%).

Uma vez considerados os indicadores estruturais, o objetivo agora é observar os resultados da pesquisa interativa, que foram obtidos a partir do somatório dos trabalhos produzidos por todos os pesquisadores participantes dos grupos com relacionamento, e são usados como uma *proxi* da produção científica e tecnológica (C&T).

Na Figura 18, são apresentados os valores totais e percentuais do total da produção C&T dos grupos interativos. A produção total (Figura 18a) divide-se em publicações (30%), produção técnica (15%), orientações concluídas (9%), e demais trabalhos (46%).

A Figura 18b contém os percentuais dos tipos de publicações existentes. Entre os artigos completos publicados em periódicos especializados estão os que possuem circulação nacional (18%) e os de circulação internacional (19%). Os trabalhos completos publicados em anais de eventos representam 24%; livros ou capítulos de livros publicados respondem, respectivamente, por 1% e 6%; e resumos de trabalhos publicados em anais de eventos representam a maior parte das publicações dos grupos interativos, com 32% (Figura 18b).

Figura 18 –Produção de C&T dos grupos interativos - Brasil - 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Das orientações concluídas, expostas na Figura 18c, 37% correspondem aos trabalhos de conclusão de Curso de Graduação (TCC); 23% Dissertações de Mestrado; 22% Iniciação Científica; 10% Monografias de conclusão de cursos de aperfeiçoamento ou Especialização; e 8% Teses.

No total da produção tecnológica, como mostra a Figura 18d, 97% estão distribuídos entre apresentação de trabalhos, outros trabalhos técnicos e trabalhos técnicos. Entre exemplos de trabalhos técnicos, estão consultoria, relatórios técnicos, elaboração de projetos, pareceres, assessoria, serviços na área de saúde etc. A apresentação de trabalhos, por sua vez, ocorre em congressos, conferências, comunicações, seminários, simpósios entre outros. O tipo de produção denominada outros tipos de produção técnica referem-se a cursos de curta duração, organização de eventos, programas de Rádio ou TV, editoração, cartas, mapas etc.

Por outro lado, apenas 3% dos resultados dos grupos de pesquisa envolveram produto ou processo tecnológico ou a produção de *software*. Quando se observa tais resultados, mas com registro ou patente, esse percentual cai para 2%.

5.1.2 A interação por Região

Na Tabela 9, estão expostas as quantidades de instituições, grupos de pesquisa com relacionamento, quantidade de empresas parceiras e total de relacionamentos, por região geográfica entre 2002 e 2010. Nesse período, verificou-se crescimento em todas as variáveis selecionadas. O Centro-Oeste e Norte tiveram os maiores crescimentos em todas as variáveis. Entretanto, a quantidade de grupos com relacionamento e de empresas parceiras apresentaram maior crescimento nas regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul; no Norte, o maior crescimento foi observado na quantidade de empresas e no total de relacionamentos.

Tabela 9 – Instituições Interativas, Grupos de pesquisa com relacionamento, quantidade de empresas parceiras e total de relacionamentos por região, e crescimento percentual - 2002-2010

Região	Variáveis	Quantidade					Crescimento (%)				
		2002	2004	2006	2008	2010	[(ano _{final} /ano _{inicial})-1]*100				
		2002	2004	2006	2008	2010	2004/ 2002	2006/ 2004	2008/ 2006	2010/ 2008	2010/ 2002
Centro-Oeste	INST	9	11	19	18	21	22	73	-5	17	133
	QTDGPREL	65	134	159	173	243	106	19	9	40	274
	QTDEMPR	119	223	258	286	444	87	16	11	55	273
	TOTALREL	283	523	564	597	864	85	8	6	45	205
Nordeste	INST	33	43	46	48	53	30	7	4	10	61
	QTDGPREL	241	352	424	482	611	46	20	14	27	154
	QTDEMPR	426	587	709	804	1.003	38	21	13	25	135
	TOTALREL	1.139	1.622	1.771	1.786	2.033	42	9	1	14	78
Norte	INST	10	16	25	25	28	60	56	0	12	180
	QTDGPREL	61	89	118	117	173	46	33	-1	48	184
	QTDEMPR	65	110	159	189	280	69	45	19	48	331
	TOTALREL	172	296	375	377	567	72	27	1	50	230
Sudeste	INST	74	102	117	125	145	38	15	7	16	96
	QTDGPREL	550	965	1.088	1.183	1.534	75	13	9	30	179
	QTDEMPR	1.052	1.778	2.073	2.375	3.132	69	17	15	32	198
	TOTALREL	2.543	4.226	4.522	4.534	5.822	66	7	0	28	129
Sul	INST	40	55	65	60	60	38	18	-8	0	50
	QTDGPREL	362	611	720	771	945	69	18	7	23	161
	QTDEMPR	752	1.212	1.399	1.520	1.975	61	15	9	30	163
	TOTALREL	1.992	2.995	3.114	3.129	3.827	50	4	0	22	92

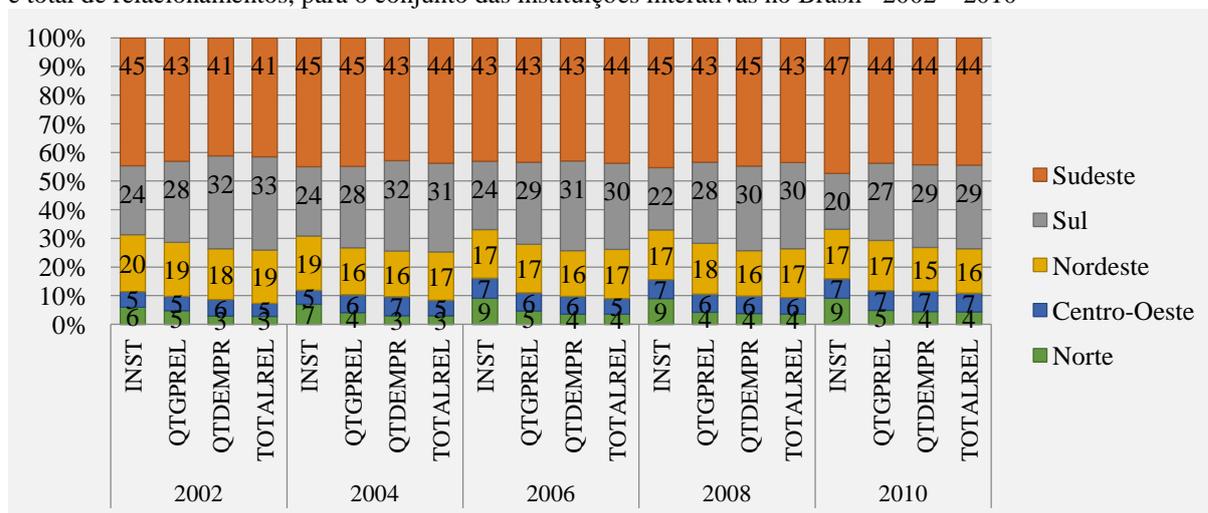
Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2000 e 2010.

Nota: (1) INST: Instituições; QTDGPREL: quantidade de grupos de pesquisa; QTDEMPR: quantidade de empresas parceiras; TOTALREL: total de relacionamentos; QTDEMPR: quantidade de empresas parceiras.

Os percentuais desses indicadores por região, apresentados na Figura 19, revelam que o grande distanciamento entre as regiões se mantiveram ao longo do tempo. Entre 2002 e 2010, o Sudeste manteve a dianteira nas quatro variáveis consideradas, ou seja, número de

instituições interativas, quantidade de grupos de pesquisa com relacionamento e empresas, e no total de relacionamentos. Em seguida, com pequenas variações ao longo dos anos, estavam as regiões Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte.

Figura 19 – Percentuais de Instituições Interativas, Grupos de Pesquisa com Relacionamento, Empresas parceiras e total de relacionamentos, para o conjunto das instituições interativas no Brasil– 2002 – 2010 ⁽¹⁾



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2000 e 2010.

Nota: (1) INST: Instituições; QTGPREL: quantidade de grupos de pesquisa com relacionamento; QTDEMPR: quantidade de empresas parceiras; TOTALREL: total de relacionamentos.

Na Tabela 10, o Grau de Interação Institucional (GII), ou seja, a proporção dos grupos de pesquisa interativos em relação ao total de grupos de pesquisa por região, é apresentado para cada região.

Tabela 10 – Grau de Interação Institucional segundo a região geográfica onde o grupo está localizado, 2010

Região	QTGPREL (a)	QTDEMP (b)	GII (a/b x 100)
Sul	945	6.204	15
Centro-Oeste	243	1.965	12
Nordeste	611	5.044	12
Norte	173	1.433	12
Sudeste	1.534	12.877	12
Brasil	3.506	27.523	13

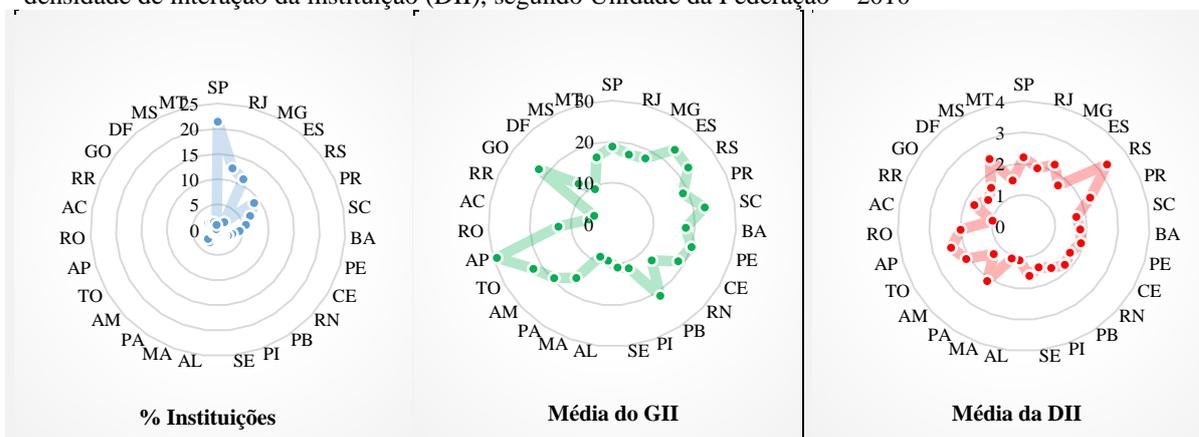
Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Empresas são entes que possuem no mínimo um registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.

Apesar de o Sudeste possuir a maior proporção de instituições, de grupos de pesquisa, quantidade de empresas e relacionamentos, é a região Sul que apresenta maior grau de interação (15). Em sequência, aparecem Centro-Oeste, Nordeste e Norte e Sudeste, com um grau de interação de aproximadamente doze, valor inferior ao nacional.

Quando se observa o percentual médio de instituições interativas, por unidades da federação, e as médias dos indicadores de interação – grau e densidade de interação da instituição, como mostrado na Figura 20, constata-se que o percentual de instituições era, em média, inferior a 10%, com apenas três Estados superando esse percentual – Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Por outro lado, esses três Estados não possuíam as médias mais elevadas do grau de interação e da densidade de interação. Na verdade, Estados com baixa densidade de interação, como o caso de Amapá e Goiás, tinham as maiores médias dos percentuais do grau de interação institucional; Rio Grande do Sul e Paraná apresentaram as maiores médias da densidade de interação da instituição.

Figura 20 – Médias do Percentual de instituições interativas e do grau de interação da instituição (GII) e da densidade de interação da instituição (DII), segundo Unidade da Federação – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

As linhas de pesquisa, por região, mostram a mesma concentração observada em outros indicadores analisados anteriormente: o Sudeste com 44%; em seguida aparece o Sul com 26%; o Nordeste com 18%; o Centro-Oeste com 7% e o Norte com 5%.

Os 3.506 grupos interativos estavam distribuídos regionalmente, segundo grande área do conhecimento, conforme mostra a Tabela 11. Em todas as regiões, a maior proporção de grupos interativos estava nas Ciências Agrárias e Engenharias, sendo que, no Centro-Oeste e Norte as Agrárias, apareceram na frente das Engenharias, situação que se inverteu nas demais regiões. A terceira grande área com maior quantidade de grupos interativos variou entre as regiões. As Ciências Sociais Aplicadas apareceram no Centro-Oeste (13%) e Nordeste (12%); no Nordeste (12%), Sudeste (14%) e Sul (11%) as Ciências da Saúde; e no Norte as Ciências Humanas (16%).

Tabela 11 – Quantidade de Grupos de Pesquisa com relacionamento, segundo a grande área do conhecimento⁽¹⁾ e proporção por região geográfica - Brasil - 2010⁽²⁾

Grande Área	Centro-Oeste		Nordeste		Norte		Sudeste		Sul	
	QTDGP REL ⁽³⁾	Part. %	QTDGP REL	Part. %	QTDGP REL	Part. %	QTDGP REL	Part. %	QTDGP REL	Part. %
Ciências Agrárias	75	31	91	15	43	25	286	19	212	22
Ciências Biológicas	26	11	59	10	19	11	162	11	86	9
Ciências Exatas e da Terra	12	5	63	10	12	7	165	11	91	10
Ciências Humanas	24	10	56	9	27	16	73	5	55	6
Ciências da Saúde	25	10	74	12	16	9	214	14	101	11
Ciências Sociais Aplicadas	32	13	72	12	12	7	141	9	71	8
Engenharias	42	17	190	31	42	24	474	31	320	34
Linguística Letras e Artes	7	3	6	1	2	1	19	1	9	1
Região	243	100	611	100	173	100	1.534	100	945	100

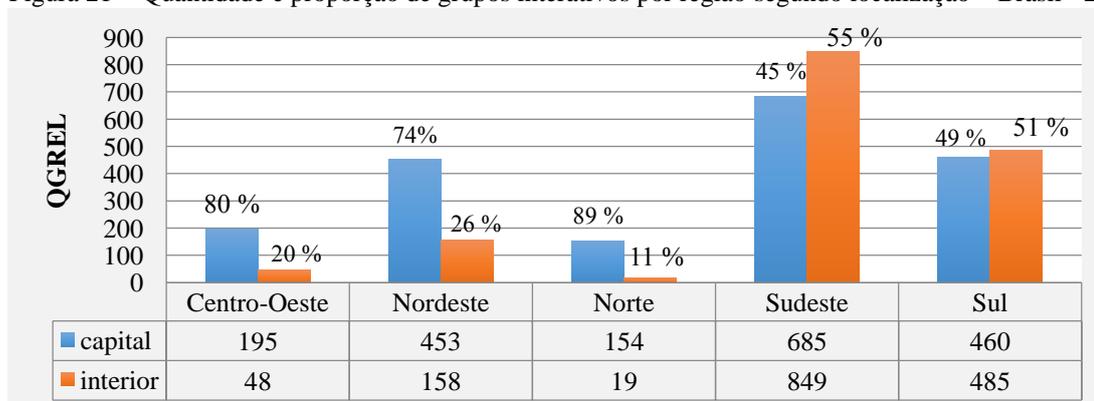
Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Cada grupo possui apenas uma grande área do conhecimento predominante nas suas atividades. (2) Universo de 304 instituições consideradas interativas no Censo 2010; (3) Siglas: QTDGPREL = Quantidade de grupos de pesquisa com relacionamentos.

Além disso, os dados dos grupos de pesquisa com relacionamento por região revelaram que, nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, tais grupos estavam situados, em grande maioria, nas capitais; enquanto nas regiões Sudeste e Sul a proporção maior ficava no interior (Figura 21).

Entre os quatorze tipos de relacionamentos considerados pelo DGP/CNPq, em todas as regiões, as maiores médias são encontradas nas relações que envolvem pesquisa científica (com e sem consideração de uso imediato dos resultados, respectivamente, relacionamentos 1 e 2), e na transferência de tecnologia desenvolvida pelos grupos para o parceiro (relacionamento 7), conforme ilustra o Gráfico 1 a seguir.

Figura 21 - Quantidade e proporção de grupos interativos por região segundo localização – Brasil - 2010

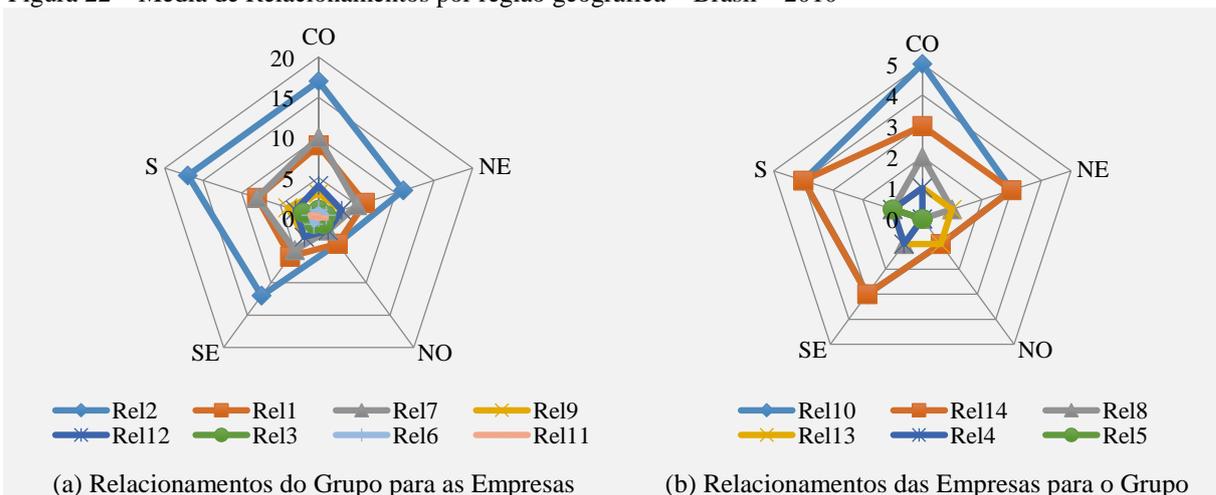


Fonte: DGP – CNPq (2010).

Em todas as regiões, as maiores médias foram encontradas na pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados (Rel2): Sul e Centro-Oeste, com média igual a 17; Sudeste, 12; Nordeste, 11 e Norte, 4. Na pesquisa sem considerações de uso imediato

(Rel1) o Centro-Oeste ficou na dianteira com média 9, seguido pelo Sul (8), Nordeste e Sudeste (com 6 cada) e Norte (4). Por fim, na transferência de tecnologia para o parceiro (Rel7), o Centro-Oeste apareceu na frente com média igual a 10; seguido pelo Sul (média igual a 8); Nordeste e Sudeste com média 5, e Norte, 2 (Figura 22a).

Figura 22 – Média de Relacionamentos por região geográfica – Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) *Rel1*: Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados; *Rel2*: Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados; *Rel3*: Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro; *Rel4*: Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo; *Rel5*: Desenvolvimento de *software* não rotineiro para o grupo pelo parceiro; *Rel6*: Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo; *Rel7*: Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro; *Rel8*: Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo; *Rel9*: Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos; *Rel10*: Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; *Rel11*: Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; *Rel12*: Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento "em serviço"; *Rel13*: Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro incluindo cursos e treinamento "em serviço"; *Rel14*: Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores.

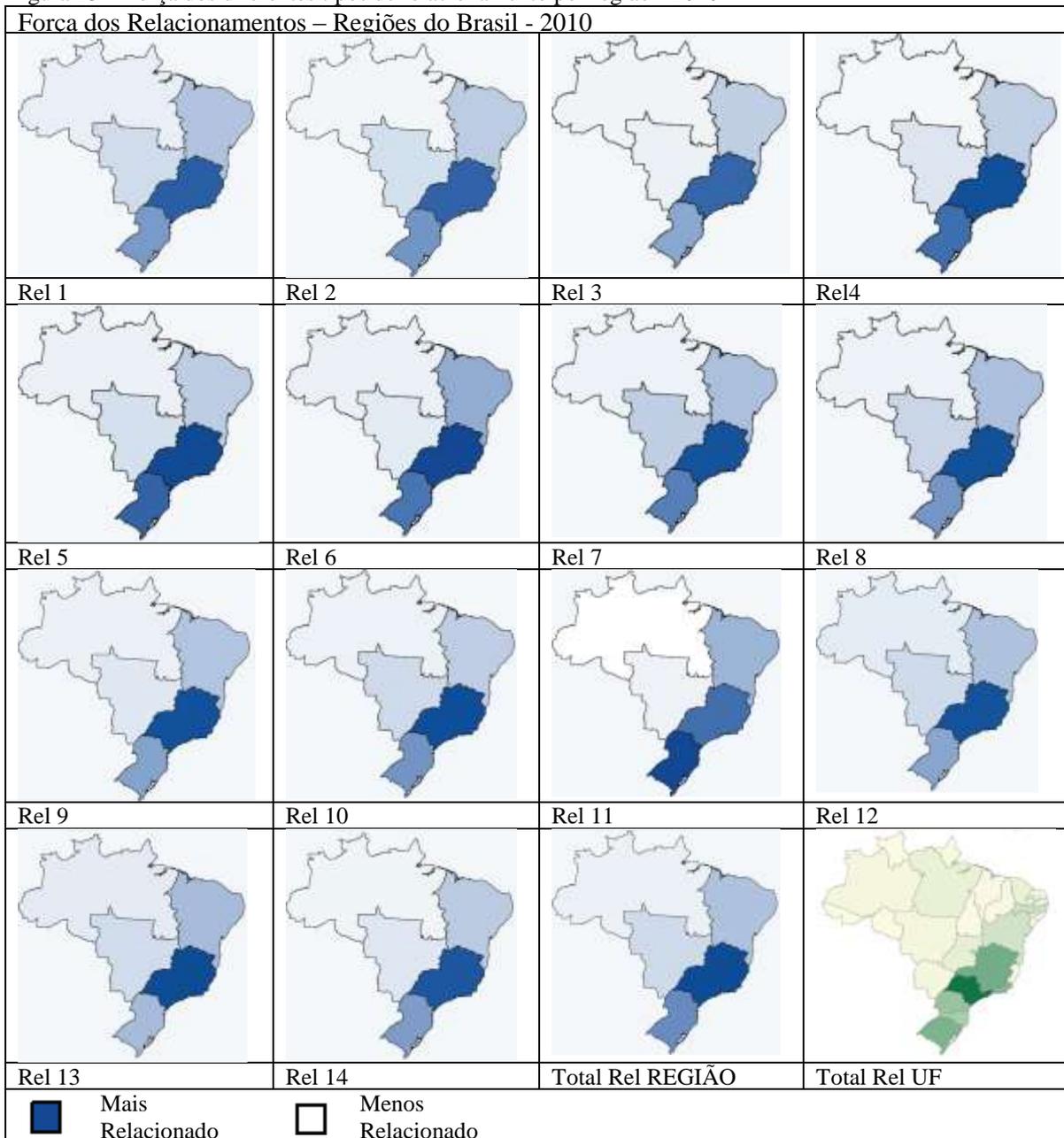
Na Figura 22b, que expõe os relacionamentos que partem das empresas para os grupos de pesquisa, verificam-se médias de relações bem inferiores às verificadas nos relacionamentos que partem das universidades. Em todas as regiões destacaram-se dois relacionamentos: fornecimento de insumos (*Rel10*); seguido pelo denominado 'outros relacionamentos'. A superioridade do Centro-Oeste na transferência de tecnologia (*Rel8*) é resultado do trabalho da EMBRAPA.³⁶

Essas variações regionais entre os diferentes tipos de relacionamentos podem ser observadas com a ajuda de um mosaico (Figura 23), construído com um mapa para cada tipo

³⁶ A EMBRAPA tem grupos interativos em todas as regiões, mas a sede fica em Brasília. Portanto, quando os dados são agregados por instituição, os grupos das demais regiões são todos contabilizados em nome da instituição, e, em consequência, registrado no Centro-Oeste.

de relacionamento. As regiões com colorações mais escuras são as que possuíam as maiores quantidades de relacionamentos.

Figura 23 – Força dos diferentes tipos de relacionamento por região - 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

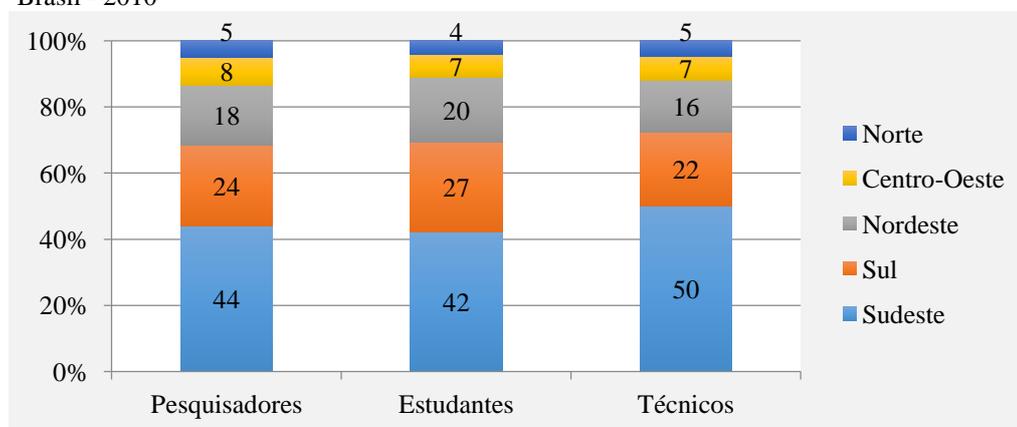
Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Visualmente, é possível perceber que a região Sudeste apresentou maior força em todos os tipos de relacionamentos, muito embora verifique-se maior força em alguns tipos e menor em outros. Também se constatou a importância da região Sul nos relacionamentos 4, 5, 6, 7 e 11. O Nordeste, por sua vez, demonstrou maior força no relacionamento 6, ou seja, desenvolvimento de *software* pelo grupo. No mapa referente ao total de relacionamentos por

unidade da federação, ficou evidente a maior força de alguns Estados dentro de cada Região. O Sul, mais equilibrado, teve todos os três Estados entre os mais relacionados, com o Rio Grande do Sul à frente. No Norte, o Pará se destacou; no Nordeste, foram os Estados da Bahia e Pernambuco; no Sudeste, São Paulo e Rio à frente, seguidos por Minas Gerais; e no Centro-Oeste, Goiás e Distrito Federal.

As diferenças entre as regiões puderam ser observadas também em termos da estrutura dos grupos interativos no que se refere à quantidade de pesquisadores, estudantes e técnicos envolvidos com pesquisa. Os grupos de pesquisa no Sudeste apresentaram maior quantidade de recursos humanos. Na sequência estavam as regiões Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. Na Figura 24, são apresentadas as participações das regiões em relação ao total de pesquisadores, estudantes e técnicos. O Sudeste apresentou as maiores participações e o Norte as menores, nas três categorias. Exceto na região Centro-Oeste, todas as demais regiões possuíam um número de pesquisadores menor que a quantidade de estudantes envolvidos nos grupos de pesquisa interativos.

Figura 24 – Percentual de Recursos Humanos envolvidos nos grupos interativos por região - Brasil - 2010

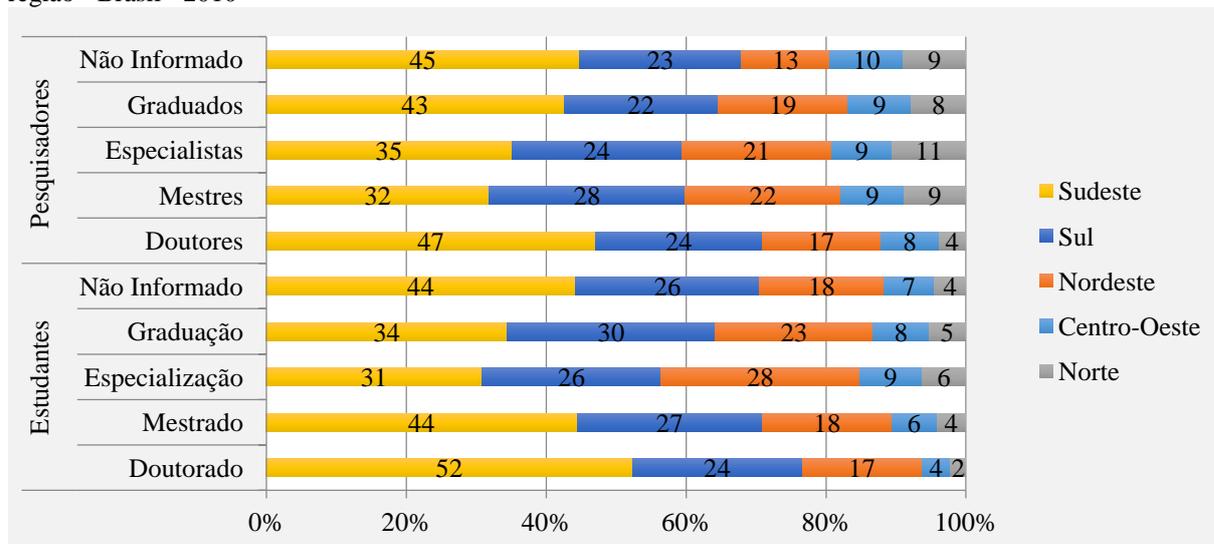


Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

A Figura 25 mostra o percentual de pesquisadores e estudantes, segundo formação, em relação ao total de pesquisadores e estudantes que participaram dos grupos interativos em 2010. No Sudeste, aproximadamente 44% dos pesquisadores eram doutores, enquanto no Sul esse percentual ficara em cerca de 24%. Nas demais regiões, o percentual de mestres foi um pouco superior ao de pesquisadores doutores. Embora em proporções diferentes, essa ordem das regiões se repetiu quando considerado o percentual de estudantes de doutorado participantes dos grupos.

Figura 25 – Percentual de Pesquisadores e estudantes envolvidos, segundo formação, nos grupos interativos por região - Brasil - 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Na Tabela 12, a seguir, são apresentados os resultados obtidos com a interação. A Região Sudeste apresentou as maiores participações no total de publicações (47%), produção técnica (48%) e orientações (42%). Em seguida, apareceram as regiões Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte.

Tabela 12 – Quantidade e percentual dos resultados obtidos com a interação, por região geográfica – Brasil – 2010

Região Geográfica	Publicações	Produção Técnica	Orientações
Quantidade			
Centro-Oeste	23.684	12.674	7.912
Nordeste	52.844	27.406	18.532
Norte	10.714	5.692	3.927
Sudeste	160.024	82.148	43.296
Sul	92.188	42.078	28.515
Totais	339.454	169.998	102.182
Percentual (%)			
Centro-Oeste	7	7	8
Nordeste	16	16	18
Norte	3	3	4
Sudeste	47	48	42
Sul	27	25	28
Totais	100	100	100

Fonte: DGP – CNPq (2010).

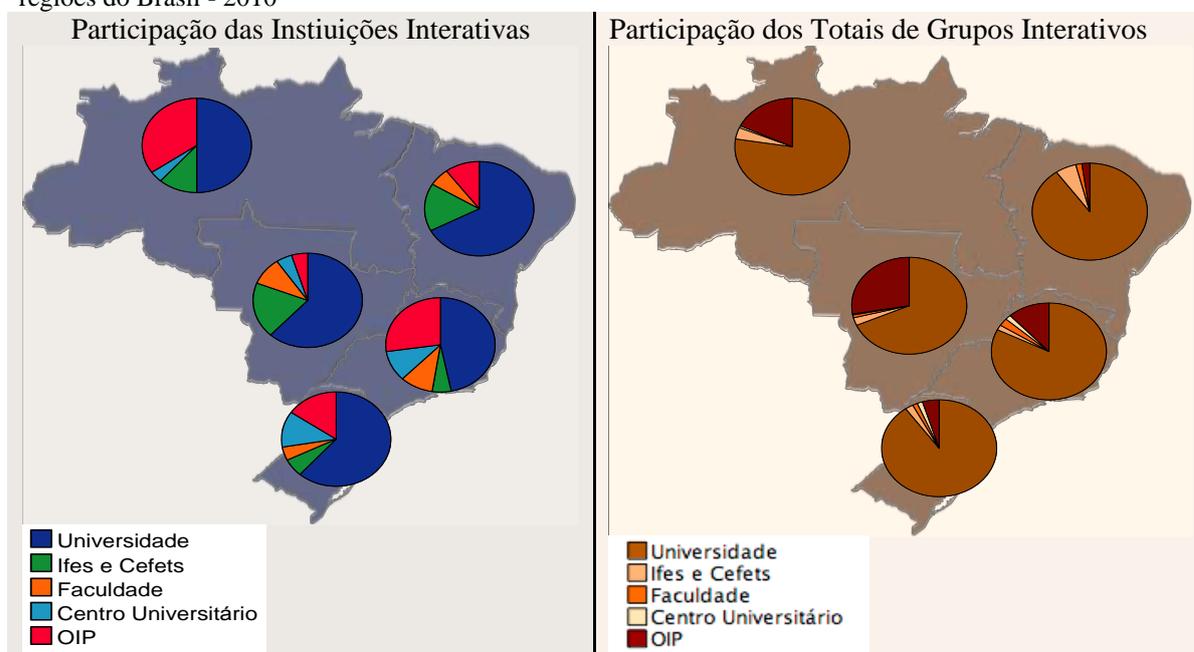
Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Na seção a seguir, os dados, do Censo de 2010 do DGP/CNPq são analisados com foco nas instituições envolvidas com interação. O objetivo é identificar quais instituições estavam mais envolvidas com o setor produtivo no Brasil.

5.1.3 A interação por Instituição

Conforme se pode observar na Figura 26, em todo o território nacional as universidades tinham a maior participação entre as instituições interativas da região: o Nordeste apresentava a maior participação, próximo de 68%; Centro-Oeste e Sul, aproximadamente 62% cada; Norte, com 50% cada; e Sudeste com 47%. A segunda maior participação das instituições variava com a região. No Sudeste, Sul e Norte, essa posição foi assumida pelas outras instituições de pesquisa (OIPs); enquanto no Nordeste e Centro-Oeste eram os IFes e Cefets.

Figura 26 – Participações das instituições e dos totais de grupos interativos por organização acadêmica - regiões do Brasil - 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) OIP: Outras instituições de pesquisa.

No total de grupos interativos, a participação das universidades, em relação a todas as categorias de instituições interativas, era ainda maior. Entre as instituições interativas no Sul e no Nordeste, as universidades possuíam aproximadamente 90% dos grupos interativos; no Sudeste foi de 82%; Norte, 78% e Centro-Oeste 68%. A participação das OIPs no total de grupos de cada região foi superior a 10%, nas regiões Centro-Oeste 28%; Norte 18%; e Sudeste 12%; e apenas de 5% na região Sul; e 2% no Nordeste. Nessa última região a participação de Ifes e Cefets ficou à frente, com 6%.

Na busca de identificar como instituições diferentes interagem, as instituições com relacionamento foram agrupadas em dois diferentes blocos: um correspondente a 77% do

total, formado por instituições que possuíam até trinta e nove relacionamentos; e outro bloco, com apenas 23%, com aquelas que tinham um total de relacionamentos igual ou superior a quarenta (Tabela 13). No primeiro bloco, as universidades aparecerem em maioria (106), sendo quarenta e quatro públicas e sessenta e duas privadas; vinte e duas faculdades, vinte e cinco centros universitários, vinte e sete Ifes e Cefets, e cinquenta e quatro OIPs (quarenta e três públicas e onze privadas). No bloco de 23% foram encontradas apenas universidades, em um total de sessenta, e dez OIPs. Essa divisão em blocos revelou também que entre as sessenta universidades com maior número de relacionamentos, quarenta e oito eram públicas (uma municipal, doze estaduais, trinta e cinco federais), e doze eram universidades privadas (sendo duas com fins lucrativos e dez sem fins lucrativos). Nas OIPs, por sua vez, oito eram instituições públicas e duas privadas. Esses dados reforçaram a importância das instituições públicas de pesquisa no país (Tabela 13).

Tabela 13 – Quantidade de instituições interativas por blocos, do total de relacionamentos, por organização acadêmica - Brasil – 2010

Organização Acadêmica	Bloco77%									
	Pública			Total	Privada		Total	Total	%	%
	Municipal	Estadual	Federal	Pública	CFL	SFL	Privada	Bloco	Pública	Privada
Universidade	2	22	20	44	17	45	62	106	42	58
Faculdade	0	3	2	5	5	12	17	22	23	77
Centro Universitário	0	0	0	0	3	22	25	25	0	100
Ifes e Cefets	0	0	27	27	0	0	0	27	100	0
OIP				43			11	54	80	20
Total	2	25	49	119	25	79	115	234	51	49
Organização Acadêmica	Bloco23%									
	Pública			Total	Privada		Total	Total	%	%
	Municipal	Estadual	Federal	Pública	CFL	SFL	Privada	Bloco	Pública	Privada
Universidade	1	12	35	48	2	10	12	60	80	20
Faculdade	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centro Universitário	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ifes e Cefets	0	0	0	0	0	0	0	0		
OIP				8			2	10	80	20
Total	1	12	35	56	2	10	14	70	80	20

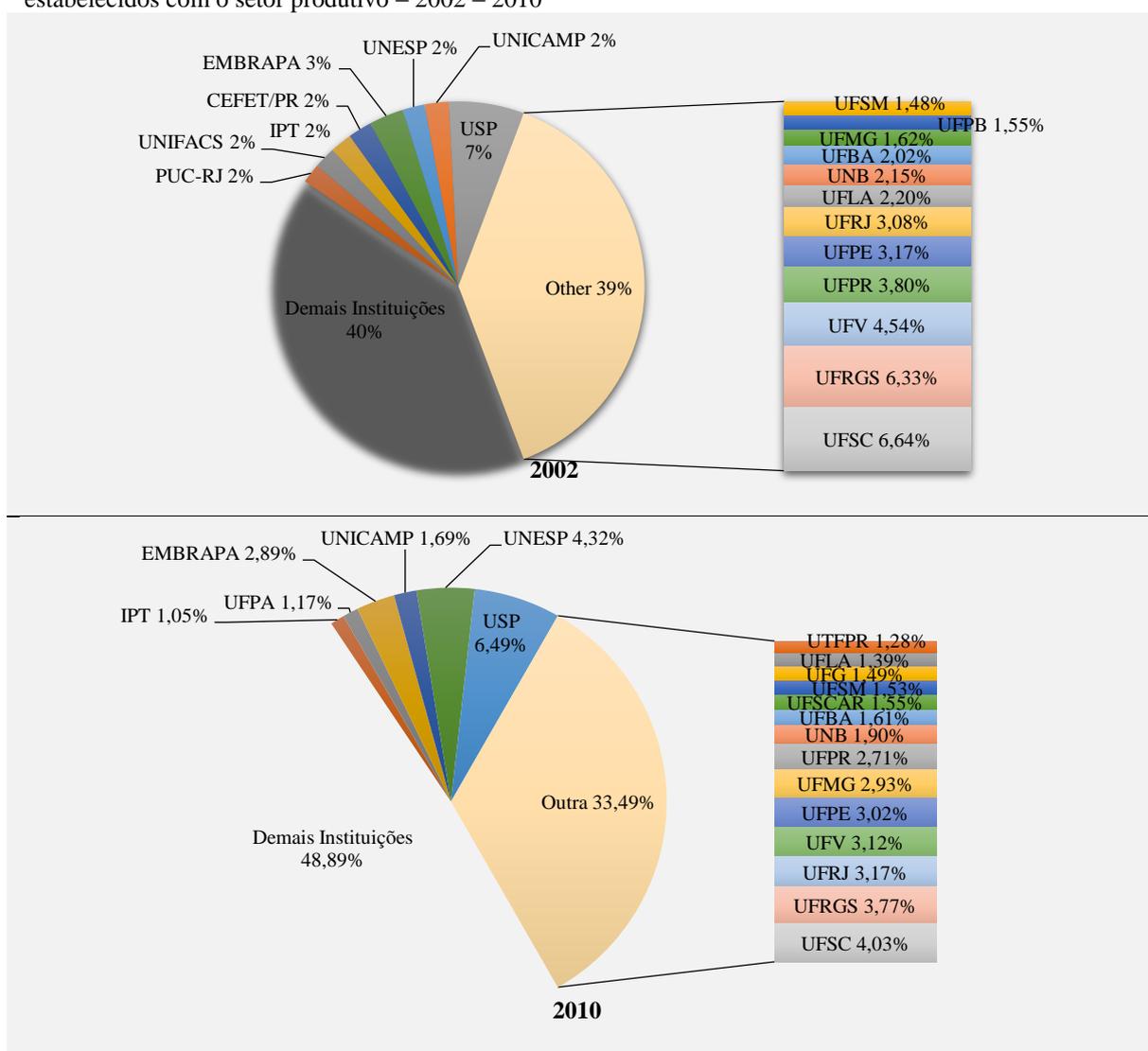
Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Quando são consideradas as vinte instituições com maior número de relacionamentos, também se constatou uma grande concentração dos grupos com relacionamento e de empresas parceiras em um número reduzido de instituições, conforme mostra a Figura 27. Em 2002,

essas vinte instituições estavam assim distribuídas: dezessete universidades (doze federais; três estaduais; uma privada com fins lucrativos e uma sem fins lucrativos); duas instituições de pesquisa e um Centro Federal de Educação. Já em 2010, percebeu-se um aumento das universidades federais e a nova composição passou a ser de dezoito universidades, sendo quinze federais, três estaduais e duas instituições de pesquisa.

Figura 27 – Participação percentual das 20 instituições interativas ⁽¹⁾ com maior número de relacionamentos estabelecidos com o setor produtivo – 2002 – 2010



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2000 e 2010.

Nota: (1) CEFET/PR: Centro Federal de Educação e Tecnologia do Paraná; EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; IPT: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; PUC-RJ: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; UFLA: Universidade Federal de Lavras; UFBA: Universidade Federal da Bahia; UFG: Universidade Federal de Goiás; UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais; UFPA: Universidade Federal do Pará; UFESM: Universidade Federal de Santa Maria; UFPB: Universidade Federal da Paraíba; UTFPR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; UFPR: Universidade Federal do Paraná; UFPE: Universidade Federal de Pernambuco; UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro; UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina; UFSCAR: Universidade Federal de São Carlos; UFV: Universidade Federal de Viçosa; UNESP: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; UNB: Universidade de Brasília; UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas; UNIFACS: Universidade de Salvador; USP: Universidade de São Paulo.

Além dessa mudança, pôde-se observar que as universidades estaduais presentes nos dois anos considerados são paulistas – Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); e que as duas instituições de pesquisa presentes nos dois anos, entre as vinte instituições com o maior número de relacionamentos, foram a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Por fim, onze instituições federais também figuraram nesses dois anos – UFSC, UFRGS, UFV, UFPR, UFPE, UFRJ, UFLA, UNB, UFBA, UFMG e UFSM.³⁷

Em função do peso das universidades no conjunto das instituições interativas, a divisão das universidades por esfera administrativa, conforme apresentado na Tabela 14, possibilita observar a importância das diferentes esferas em contextos interativos. Embora a maioria das universidades sejam privadas, são as públicas federais, seguidas pelas estaduais, que possuíam as maiores médias de grupos, com e sem relacionamentos. Além disso, estas instituições apresentaram as mais elevadas médias de relacionamentos e de empresas parceiras.

Tabela 14 – Média para as variáveis quantidade de instituições, grupos com e sem relacionamento, número de empresas e o total de relacionamentos, por esfera administrativa, para o conjunto de universidades interativas - Brasil – 2010

Variáveis ⁽¹⁾	Universidade			
	Privada	Federal	Estadual	Municipal
INST	74	55	34	3
QTDGP	48	236	203	61
QTDGPREL	7	31	22	11
QTDEMPR	12	61	45	34
TOTALREL	21	117	81	51

Fonte: DGP – CNPq (2010).

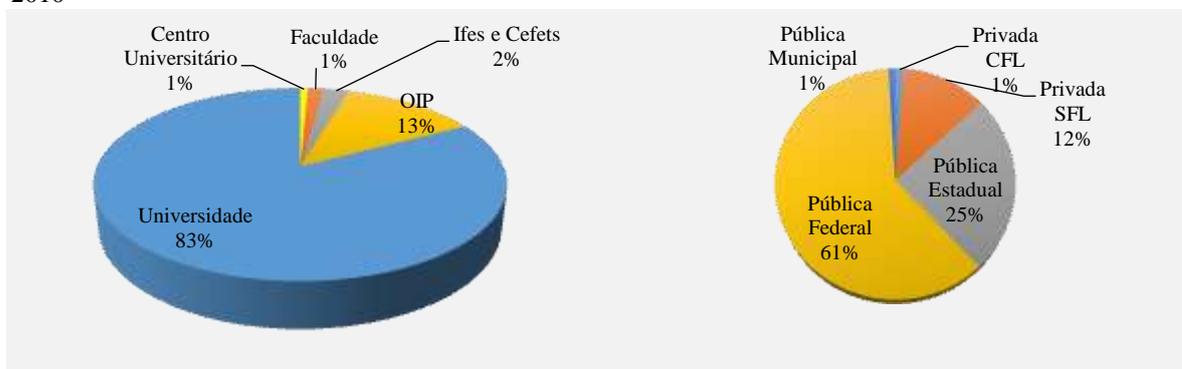
Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

O cômputo das informações passadas por cada um dos 3.506 grupos interativos, no Censo de 2010, revelou um total de linhas de pesquisa igual a 17.929. Desse total, cerca de 83% estão nas universidades; 13% em OIPs; 2% nos Ifes e Cefets; 1% nas faculdades e 1% nos centros universitários. Como as universidades concentravam a maior proporção de linhas de pesquisa, observou-se que, dentro desse tipo de organização, a maior parte das linhas de pesquisa estão nas públicas federais (61%); públicas estaduais (25%); e privadas sem fins

³⁷ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Universidade Federal de Viçosa (UFV); Universidade Federal do Paraná (UFPR); Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Universidade Federal de Lavras (UFLA); Universidade de Brasília (UNB); Universidade Federal da Bahia (UFBA); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

lucrativos (12%), como exposto na Figura 28.

Figura 28 – Percentual de linhas de pesquisa por organização acadêmica e categoria administrativa – Brasil – 2010

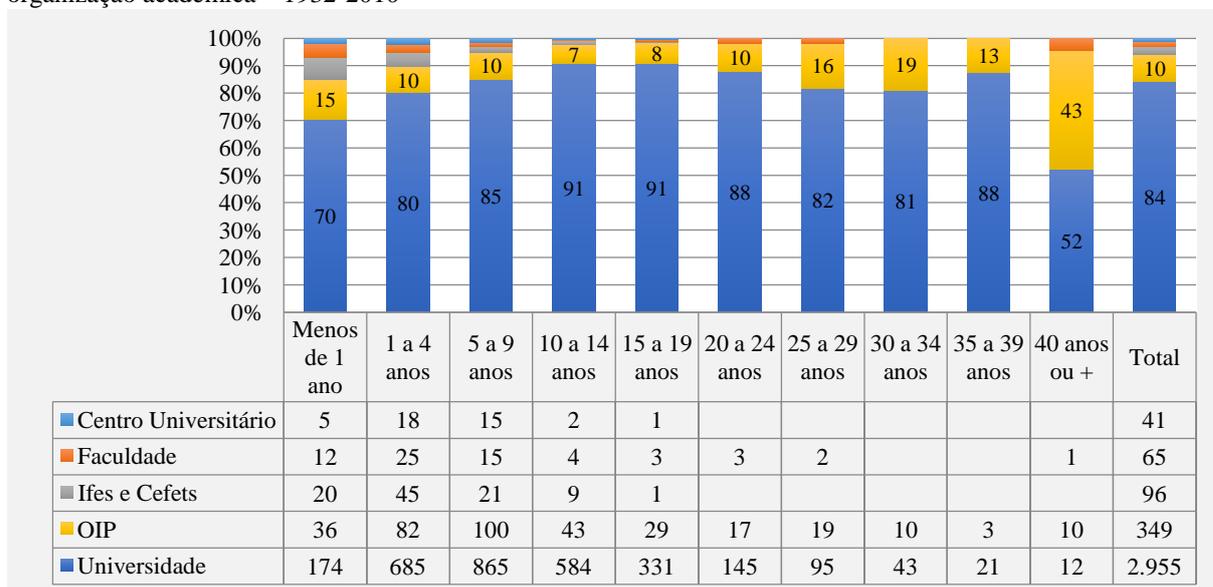


Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Privada CFL: Privada com fins lucrativos; Privada SFL: Privada sem fins lucrativos.

Os grupos de pesquisa com relacionamento, por organização acadêmica, foram desagregados segundo seu tempo de existência, conforme mostra a Figura 29.

Figura 29 – Distribuição dos grupos de pesquisa com relacionamento segundo o tempo de existência do grupo e organização acadêmica – 1932-2010



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2010.

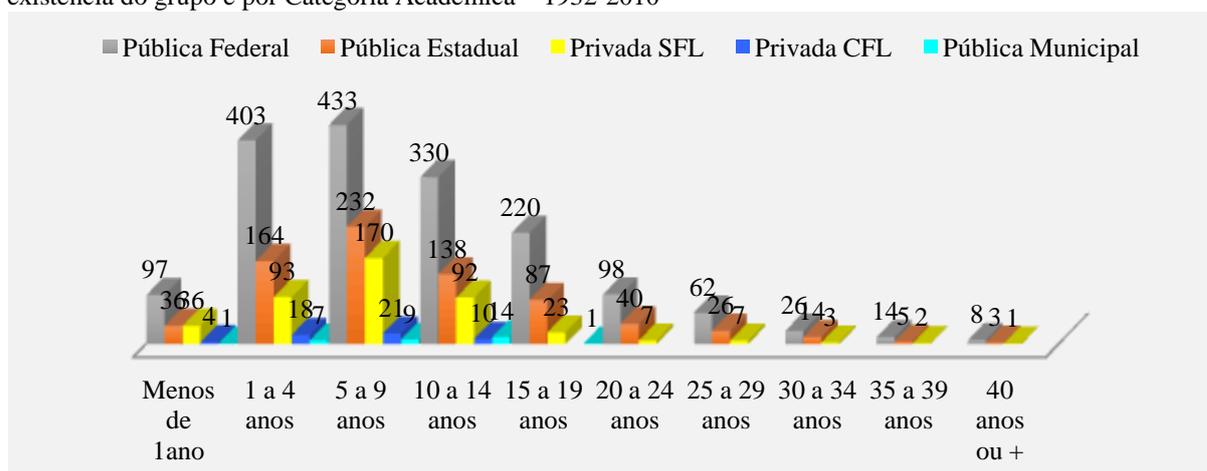
As universidades se destacaram em todas as faixas de tempo consideradas, e foram as instituições que apresentaram os grupos mais antigos. Ademais, constatou-se também a relevância das OIPs, com grupos em todas as faixas de tempo. O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) é a instituição que aparece com o grupo de pesquisa mais antigo.

Considerando que a maioria dos grupos interativos com maior tempo de formação estavam nas Universidades, é importante desagregar este tipo de organização acadêmica por

categoria administrativa. Na Figura 30, a seguir, pode-se observar que as universidades públicas municipais possuíam a menor quantidade de grupos interativos (trinta e dois no total), criados a partir da metade dos anos 1990 (apenas um grupo tinha entre quinze e dezenove anos de existência). As universidades privadas com fins lucrativos possuíam cinquenta e três grupos, com os mais antigos entre dez e quatorze anos. As universidades privadas sem fins lucrativos (com 434 grupos), por outro lado, apareceram em todas as faixas de tempo consideradas, sendo o grupo mais antigo pertencente à Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO). As universidades públicas estaduais, com 745 grupos, tinham mais de 80% dos grupos entre um e dezenove anos de existência, e cerca de 12% com mais de 20 anos, pertenciam às seguintes universidades: USP, UNICAMP, UNESP, Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Universidade Estadual de Maringá (UEM).

As universidades federais, que possuíam a maior quantidade de grupos (1.691), também tinham mais de 80% dos grupos entre um e dezenove anos e um percentual pouco superior a 12% de grupos com mais de vinte anos de existência. Entre as universidades que possuíam grupos interativos com quarenta anos ou mais estavam: USP e Universidade Federal de Viçosa (UFV), com três cada uma; UFRGS, com dois; e UFPR, UFPE, UFMG e PUC-RIO apareceram com um grupo cada.

Figura 30 – Distribuição dos grupos de pesquisa com relacionamento das Universidades segundo o tempo de existência do grupo e por Categoria Acadêmica – 1932-2010



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do DGP/CNPQ – Plano Tabular – 2010.

As médias dos indicadores de interação das universidades, constantes na Tabela 15, mostram que a maior média do grau de interação era das universidades privadas (15). A densidade de interação da instituição com maior média foi observada entre as universidades municipais, enquanto as demais categorias apresentaram médias muito próximas. Isso mostra que tais indicadores, já usados na literatura sobre interação no Brasil, apresentam

problemas. A interação é complexa demais para ser medida pela proporção de grupos interativos ou pelo número de empresas que se relacionam com o grupo.

Tabela 15– Médias das variáveis grau e densidade de interação e total de relacionamentos por grupo para o conjunto de universidades interativas, segundo categoria administrativa - Brasil – 2010

Variáveis ⁽¹⁾	Universidade			
	Privada	Federal	Estadual	Municipal
Count	74	55	34	3
GII	15	12	11	15
DII	2	2	2	3

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Na Tabela 16 observa-se as médias dos tipos de relacionamentos das universidades por categoria acadêmica.

Tabela 16 – Médias⁽¹⁾ dos tipos de relacionamentos das universidades por categoria administrativa – Brasil - 2010

Tipos de relacionamento ⁽²⁾	Universidade							
	Privada		Federal		Estadual		Municipal	
	Count	Mean	Count	Mean	Count	Mean	Count	Mean
Rel1	74	4	55	18	34	12	3	9
Rel2	74	6	55	35	34	22	3	22
Rel3	74	0	55	4	34	3	3	4
Rel4	74	0	55	2	34	1	3	1
Rel5	74	0	55	1	34	1	3	1
Rel6	74	1	55	3	34	2	3	1
Rel7	74	2	55	17	34	10	3	6
Rel8	74	1	55	2	34	2	3	1
Rel9	74	1	55	9	34	6	3	1
Rel10	74	2	55	9	34	8	3	2
Rel11	74	0	55	1	34	1	3	1
Rel12 ⁽³⁾	74	1	55	8	34	6	3	
Rel13 ⁽⁴⁾	74	1	55	2	34	2	3	
Rel14	74	2	55	8	34	6	3	3

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) *Rel1*: Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados; *Rel2*: Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados; *Rel3*: Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro; *Rel4*: Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo; *Rel5*: Desenvolvimento de software não rotineiro para o grupo pelo parceiro; *Rel6*: Desenvolvimento de *software* para o parceiro pelo grupo; *Rel7*: Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro; *Rel8*: Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo; *Rel9*: Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos; *Rel10*: Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; *Rel11*: Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; *Rel12*: Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento "em serviço"; *Rel13*: Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro incluindo cursos e treinamento "em serviço"; *Rel14*: Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores. (3) *Rel11*(Fornecimento de insumos pelo grupo) is constant. It has been omitted. (4) *Rel13* (Treinamento de pessoal pelo parceiro) is constant. It has been omitted.

As médias dos diversos tipos de relacionamentos, considerando as diferentes categorias administrativas das universidades, mostram que as federais apresentaram médias superiores às universidades estaduais, sobretudo nos principais relacionamentos verificados no Brasil – pesquisa científica (Relacionamentos 1 e 2) e transferência de tecnologia (Relacionamento 7), conforme Tabela 16.

Com o objetivo de observar as diferenças entre as universidades interativas, a partir do agrupamento dessas instituições por categoria administrativa, foram utilizados indicadores da Pós-Graduação, tais como: programas com Mestrado e Doutorado; Programas de Mestrado (acadêmico e profissional) e Doutorado isolados; o total de Programas de Pós-Graduação; número de professores doutores; alunos da Pós-Graduação titulados; e a quantidade de bolsas (Tabela 17).

Tabela 17 – Médias dos indicadores da Pós-Graduação para o conjunto de universidades interativas, por categoria administrativa - Brasil – 2010

Variáveis ⁽¹⁾	Universidade							
	Count	Privada	Count	Federal	Count	Estadual	Count	Municipal
Programas Mestrado/Doutorado	74	3	55	15	34	12	3	1
Programas de Mestrado	74	3	55	11	34	7	3	4
Programas de Doutorado ⁽²⁾	74	0	55	1	34	1	3	
Programas de Mest. Profissional ⁽³⁾	74	1	55	2	34	1	3	
Total Programas de Pós-Graduação	74	6	55	28	34	21	3	6
Total de Professores Doutores	74	91	55	593	34	440	3	72
Alunos de Mestrado Titulados	74	89	55	357	34	275	3	71
Alunos de Doutorado Titulados ⁽⁴⁾	74	17	55	103	34	131	3	
Alunos Mest. Profissional Titulados	74	10	55	16	34	10	3	3
Bolsas de Mestrado	74	46	55	390	34	238	3	18
Bolsas de Doutorado	74	23	55	235	34	192	3	1
Bolsas de Pós-Doc	74	3	55	32	34	23	3	1

Fonte: GeoCapes (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21. (2) Universidade Municipal: Programas de Doutorado is constant. It has been omitted. (3) Universidade Municipal: Programas de Mest. Profissional is constant. It has been omitted. (4) Universidade Municipal: Alunos de Doutorado Titulados is constant. It has been omitted.

Mais uma vez as universidades públicas se destacaram, tanto as federais quanto as estaduais. As maiores médias em programas de Doutorado isolados, e alunos de Doutorado titulados são apresentados pelas estaduais; enquanto as federais superam as estaduais nas demais variáveis selecionadas.

Os dados referentes ao total de recursos humanos que formam os grupos interativos pertencentes às universidades, expostos na Tabela 18, mostram que as federais possuíam as maiores médias de pesquisadores, estudantes e técnicos em relação às demais categorias.

Tabela 18 – Médias do total de pesquisadores, estudantes e técnicos para o conjunto de universidades interativas do Brasil por categoria administrativa – Brasil - 2010

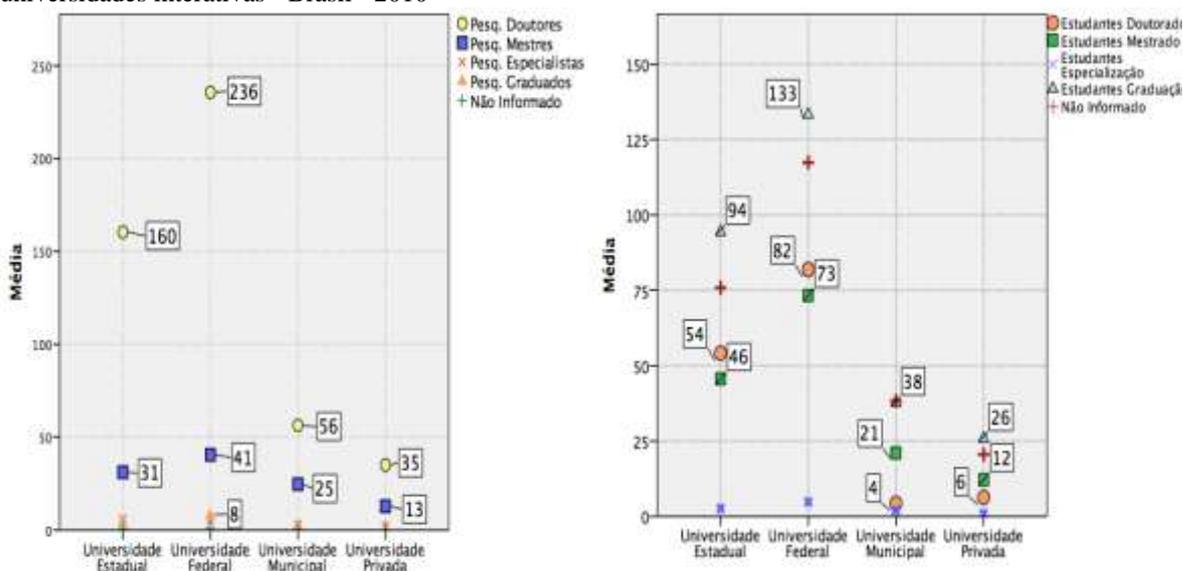
Total ⁽¹⁾	Universidade							
	Count	Privada	Count	Federal	Count	Estadual	Count	Municipal
Pesquisadores	74	51	55	290	34	203	3	86
Estudantes	74	66	55	411	34	273	3	103
Técnicos	74	12	55	55	34	46	3	14

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Na Figura 31, as médias de pesquisadores e estudantes das universidades são apresentadas considerando a titulação máxima dos pesquisadores e os cursos aos quais os estudantes estavam vinculados. As maiores médias de pesquisadores doutores e estudantes de Doutorado estavam nas universidades públicas, federais e estaduais; bem abaixo aparecem os pesquisadores mestres, com as universidades federais, dispendo de média igual a 41 e as estaduais com média igual a 31. As universidades privadas chamam a atenção pelas reduzidas médias de pesquisadores doutores e mestres. As maiores médias de estudantes de Graduação envolvidos com grupos de pesquisa interativos estão nas universidades públicas federais (133) e estaduais (94). Nas federais e estaduais, respectivamente, foram encontradas as maiores médias de estudantes de Doutorado e de Mestrado; enquanto nas universidades privadas e municipais estas médias foram bem menores, e os estudantes de Mestrado estão em superioridade em relação aos de Doutorado.

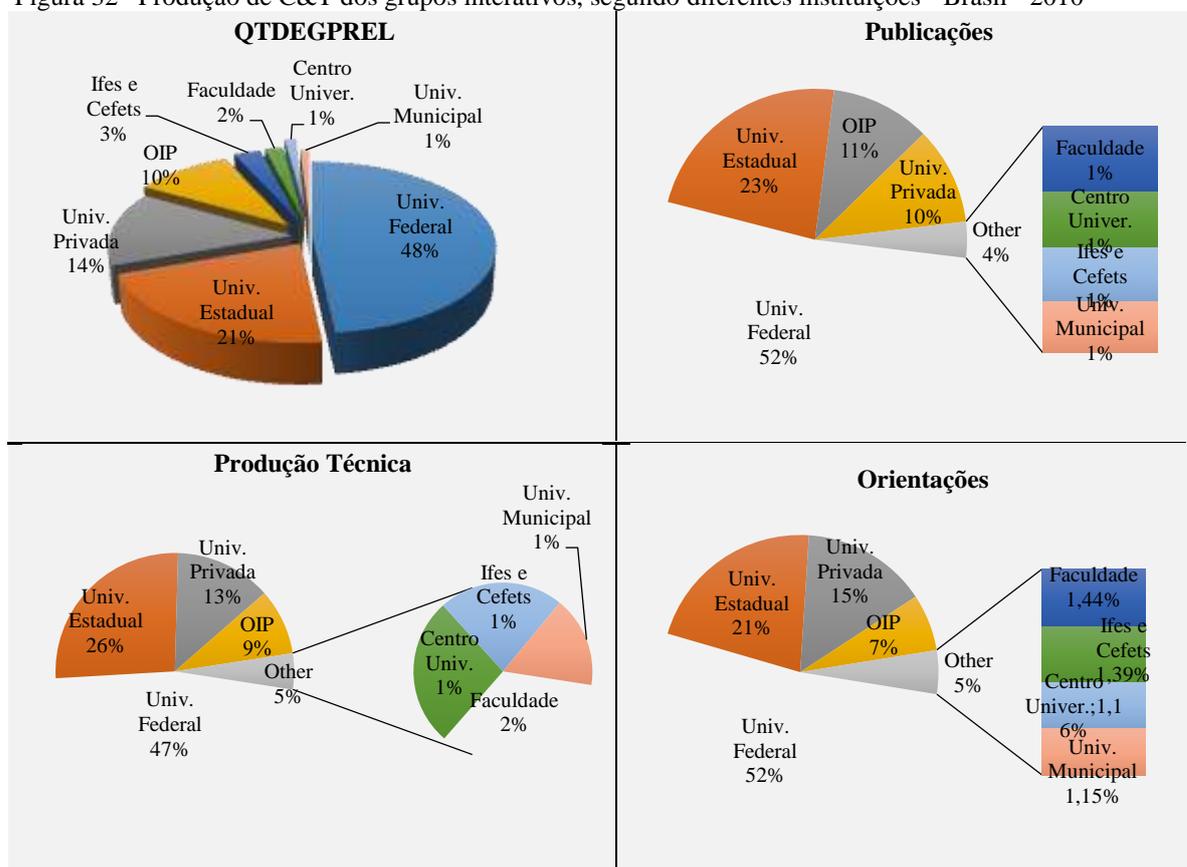
Figura 31 – Médias dos pesquisadores e estudantes dos grupos de pesquisa, por formação, para o conjunto de universidades interativas - Brasil - 2010



Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Com 48% dos grupos com relacionamento, as universidades federais responderam por 52% das publicações; 52% das orientações; e 47% da produção técnica. Em seguida, vieram as universidades estaduais. Com 21% dos grupos interativos, apresentaram os seguintes resultados da interação: 26% de produção técnica; 23% de publicações e 21% de orientações. As instituições, com menores proporções de grupos com relacionamento (IFes e Cefets, Faculdades, Centros Universitários e Universidades Municipais), apresentaram também os menores resultados em termos de publicações, produção técnica e orientações concluídas (Figura 32).

Figura 32 –Produção de C&T dos grupos interativos, segundo diferentes instituições - Brasil - 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

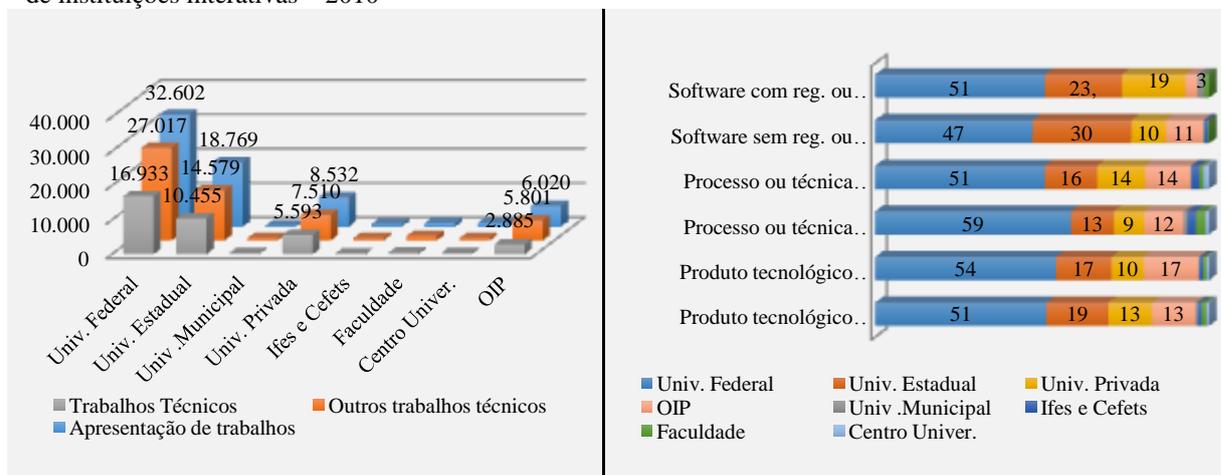
Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

O detalhamento da produção técnica por organização acadêmica, mostrou que esta produção dividia-se praticamente entre universidades – primeiro, as federais; depois, estaduais; e privadas. Em seguida, apareceram as outras instituições de pesquisa (OIP) (Figura 33).

Os 3.506 grupos interativos concluíram 102.182 orientações em 2010, distribuídas da seguinte forma: 37% de Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação (TCC); 23% de

dissertações de Mestrado; 22% de Iniciação Científica; 10% de Monografias de Conclusão de Curso de Aperfeiçoamento/Especialização e 8% de Teses.

Figura 33 – Total e Percentual da produção resultante dos grupos de pesquisa interativos para diferentes tipos de instituições interativas – 2010

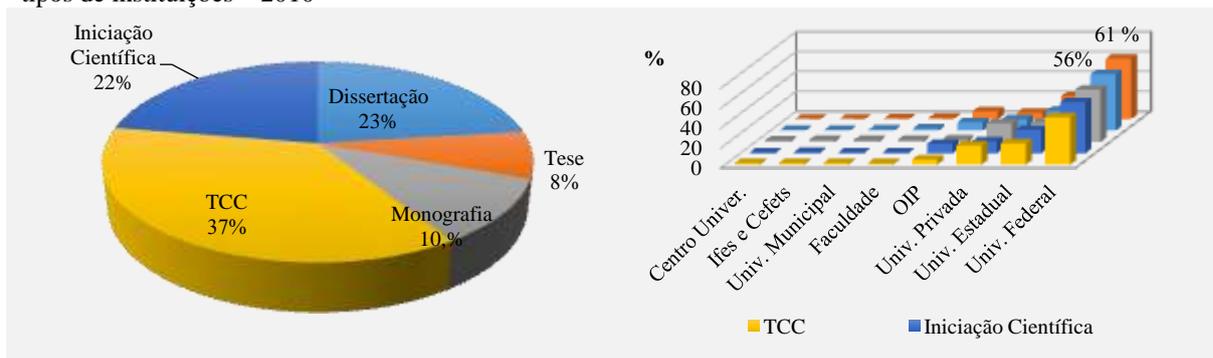


Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Mais uma vez, as universidades federais responderam pela maior proporção de todos os tipos de orientações, com destaque para as Teses (61%) e Dissertações (56%), conforme Figura 34.

Figura 34 – Percentual de orientações concluídas pelos grupos de pesquisa interativos, total e para diferentes tipos de instituições – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) TCC = Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação; monografias de Conclusão de Curso de Aperfeiçoamento/Especialização.

Em função da relevância das universidades federais em termos estruturais e de resultados, a próxima seção foca apenas nas universidades federais que fazem parte do conjunto das instituições que se declararam interativas no Censo de 2010.

5.1.4 Indicadores de estrutura, interação e resultados das Universidades Federais

Com o objetivo de avaliar as diferenças entre as universidades federais interativas, tais instituições foram classificadas em função de indicadores da Pós-Graduação, conforme apresentado na metodologia. Como as universidades federais não possuem a mesma estrutura, essa classificação consistiu na forma encontrada para verificar se tais diferenças implicam em formas diversas de atuação com o setor produtivo. Apesar da constatação de que as universidades estaduais são relevantes nesse contexto, a escolha das federais para maior detalhamento decorre também do fato de todas estarem submetidas à mesma legislação, porém com diferentes estruturas de pesquisa, o que pode ajudar a verificar se as diferenças institucionais importam e podem afetar as formas de relacionamento com o setor produtivo.

As cinquenta e cinco universidades federais que se declararam interativas foram divididas em universidades de Pesquisa e Doutorado, de Mestrado e de Graduação. Para tanto, estas foram subdivididas em Diversificadas, Intermediárias e Restritas (conforme a classificação realizada por Steiner, 2005). Nesse estudo, essa subdivisão não será utilizada, ou seja, será considerado apenas o conjunto das universidades de Doutorado, Mestrado e Graduação.

Na Tabela 19 está exposto o conjunto das universidades federais de Pesquisa e Doutorado, que totalizam trinta e três universidades (sendo dez diversificadas; quatorze intermediárias e nove restritas). Tal subdivisão permite observar a diferença de estrutura que existe entre instituições que podem ser agrupadas em um mesmo bloco.

Tabela 19 – Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado - Brasil - 2010

Universidades de Doutorado = 33											
Sigla (1)	Diversificadas=10			Sigla (1)	Intermediárias = 14			Sigla (1)	Restritas = 9		
	Programas Doutorado	Grande Área	Titulados		Programas Doutorado	Grande Área	Titulados		Programas Doutorado	Grande Área	Titulados
UFRJ	78	9	723	UNIFESP	33	2	244	UFES	5	4	36
UFRGS	66	9	538	UFSCAR	22	7	204	UFAL	3	2	30
UFMG	58	9	491	UFV	20	5	201	UFMS	3	3	29
UFSC	42	9	372	UFPB	15	7	164	UFS	3	3	25
UFPE	45	8	265	UFRN	23	8	158	FURG	4	4	25
UNB	52	9	260	UFLA	18	3	138	UFJF	5	4	24
UFPR	38	9	210	UFG	17	7	109	UFAM	3	3	23
UFF	30	9	188	UFSM	16	6	108	UNIRIO	3	2	19
UFBA	38	9	171	UFPA	22	8	105	UFOP	4	3	13
UFC	31	9	167	UFU	13	7	74				
				UFPEL	13	5	71				
				UFRPE	12	3	66				
				UFCEG	10	5	63				
				UFRRJ	10	5	63				

Fonte: Dados GeoCapes (2010).

Nota: (1) UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro; UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais; UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina; UFPE: Universidade Federal de Pernambuco; UNB: Universidade de Brasília; UFPR: Universidade Federal do Paraná; UFF: Universidade Federal Fluminense; UFBA: Universidade Federal da Bahia; UFC: Universidade Federal do Ceará; UNIFESP: Universidade Federal de São Paulo; UFSCAR: Universidade Federal de São Carlos; UFV: Universidade Federal de Viçosa; UFPB: Universidade Federal da Paraíba; UFRN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; UFLA: Universidade Federal de Lavras; UFG: Universidade Federal de Goiás; UFSM: Universidade Federal de Santa Maria; UFPA: Universidade Federal do Pará; UFU: Universidade Federal de Uberlândia; UFPEL: Universidade Federal de Pelotas; UFRPE: Universidade Federal Rural de Pernambuco; UFCEG: Universidade Federal de Campina Grande; UFRRJ: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; UFES: Universidade Federal do Espírito Santo; UFAL: Universidade Federal de Alagoas; UFMS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; UFS: Universidade Federal de Sergipe; FURG: Universidade Federal do Rio Grande; UFJF: Universidade Federal de Juiz de Fora; UFAM: Universidade Federal do Amazonas; UNIRIO: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; UFOP: Universidade Federal de Ouro Preto.

Na Tabela 20, foram classificadas as universidades de Mestrado, totalizando vinte universidades. Apenas a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) foram classificadas como universidades de Graduação. As duas apresentaram, em 2010, menos de 500 concluintes/ano e, segundo a Sinopse do Censo da Educação Superior (INEP,2010), o número de concluintes dessas instituições foram iguais, respectivamente, a 496 e 19. Em conjunto, essas duas universidades tinham apenas 0,25% do total de grupos de pesquisa, seis grupos com relacionamento, e respondiam por 0,19% do total de relacionamentos.

Tabela 20 – Universidades Federais de Mestrado - Brasil - 2010

Universidades de Mestrado = 20											
Sigla ⁽¹⁾	Diversificadas = 8			Sigla ⁽¹⁾	Intermediárias = 6			Sigla ⁽¹⁾	Restritas = 6		
	Programas	Grande Área	Titulados		Programas	Grande Área	Titulados		Programas	Grande Área	Titulados
UFMT	20	9	275	UFABC	6	3	70	UFVJM	2	1	36
UFPI	16	8	211	UFSJ	7	4	64	UFTM	4	2	37
UFMA	12	7	153	UFAC	5	5	58	UFRR	4	3	24
UNIR	5	5	88	UFRB	4	1	56	UNIFAP	3	3	28
UNIFEI	8	3	86	UFRA	3	2	55	UNIFAL/MG	2	2	26
UFT	6	4	86	UFERSA	4	1	53	UNIVASF	2	2	20
UTFPR	7	3	139								
UFGD	7	4	78								

Fonte: Dados GeoCapes (2010).

Nota: (1) UFMT: Universidade Federal do Mato Grosso; UFPI: Universidade Federal do Piauí; UFMA: Universidade Federal do Maranhão; UNIR: Universidade Federal de Rondônia; UNIFEI: Universidade Federal de Itajubá; UFT: Universidade Federal do Tocantins; UTFPR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; UFGD: Universidade Federal da Grande Dourados; UFABC: Universidade Federal do ABC; UFSJ: Universidade Federal de São João del Rei; UFAC: Universidade Federal do Acre; UFRB: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; UFRA: Universidade Federal Rural da Amazônia; UFERSA: Universidade Federal Rural do Semiárido; UFMV: Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri; UFTM: Universidade Federal do Triângulo Mineiro; UFRR: Universidade Federal de Roraima; UNIFAP: Universidade Federal do Amapá; UNIFAL/MG: Universidade Federal de Alfenas; UNIVASF: Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Para investigar a diversidade institucional, inicialmente são apresentados dados estruturais das universidades federais. Os dados da Graduação e da Pós-Graduação, conforme a Tabela 21, mostram a superioridade das universidades federais de Doutorado em relação às outras duas categorias quanto ao número de matriculados e concluintes/titulados. Além disso, o total de alunos matriculados na Pós em relação ao total de alunos revelou um grau de envolvimento maior do aluno com a Pós-Graduação nas universidades de Doutorado.

Tabela 21 – Número e percentuais de matriculados e concluintes/titulados nos cursos de Graduação e Pós-Graduação no conjunto das Universidades Federais de Doutorado, Mestrado e Graduação – 2010

Universidades Federais	Graduação				Pós-Graduação				MPG/ (MG+MPG)
	Matrículas (MG)	%	Concluintes (CG)	%	Matrículas (MPG)	%	Titulados (TPG) ⁽¹⁾	%	
Doutorado	595.885	78	73.628	84	83.890	93	23.571	93	0,12
Mestrado	158.354	21	13.780	16	5.847	7	1.746	7	0,04
Graduação	6.546	1	515	1	9	0	0	0	0,00
Totais	760.785	100	87.923	100	89.746	100	25.317	100	

Fonte: Elaboração própria com dados do INEP/MEC (2010) e GeoCapes (2010).

Nota: (1) Foram considerados os titulados nos cursos de Mestrado, Doutorado e Mestrado Profissional.

Outro dado importante refere-se aos recursos humanos das instituições. Na Tabela 22, as médias de professores doutores das universidades de Pesquisa e Doutorado estão bem acima das demais categorias. Além disso, foram estas universidades que mais titularam alunos, sobretudo nos cursos de Doutorado, no ano de 2010.

Tabela 22 – Médias da quantidade de professores doutores e de alunos titulados, das Universidades Federais interativas - Brasil - 2010

Universidades Federais	Professores Doutores	Alunos Titulados		
		Mestrado	Doutorado	Mestrado Profissional
Doutorado	865	526	163	25
Mestrado	150	82	4	1
Graduação	10	0	0	0

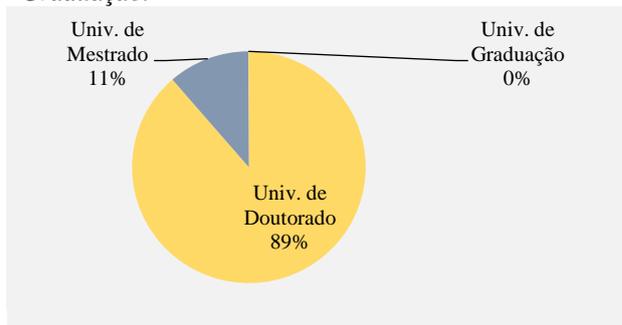
Fonte: Elaboração própria com dados do GeoCapes (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

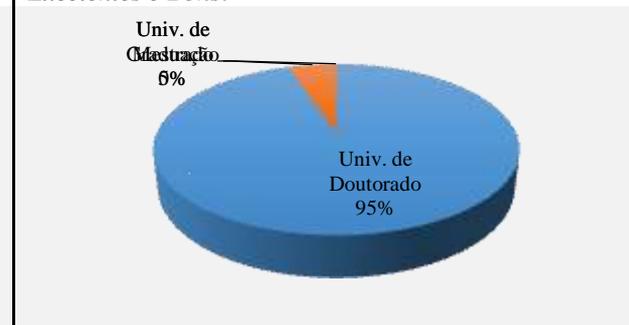
Do total de Programas de Pós-Graduação das cinquenta e cinco universidades federais aqui analisadas, 89% encontravam-se em universidades de Pesquisa e Doutorado e 11% em universidades de Mestrado. Os Programas de Pós-Graduação com notas excelentes ou boas³⁸ também se concentraram nas universidades federais de Doutorado, seguidas pelas universidades de Mestrado (Figura 35 - a e b).

Figura 35 – Proporção do Total de Programas de Pós-Graduação e proporção dos Programas de Pós-Graduação Excelentes e Bons, por tipos de Universidades Federais – 2010

a – *Proporção do Total de Programas de Pós-Graduação.*



b – *Proporção dos Programas de Pós-Graduação Excelentes e Bons.*



Fonte: Elaboração própria com dados do GeoCapes (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Os dados dos Programas de Pós-Graduação, por nota, detalhados na Tabela 23, mostram que as universidades de Doutorado possuíam as maiores médias para qualquer uma das notas consideradas, sobretudo nos programas com notas mais elevadas. Por outro lado, a maior média das universidades de Mestrado correspondia aos programas com nota 3.

³⁸ Programas com notas 6 e 7 são considerados excelentes; e os programas com notas 4 e 5 são bons.

Tabela 23 – Médias e Soma dos Programas de Pós-Graduação, por nota, das Universidades Federais interativas - Brasil - 2010

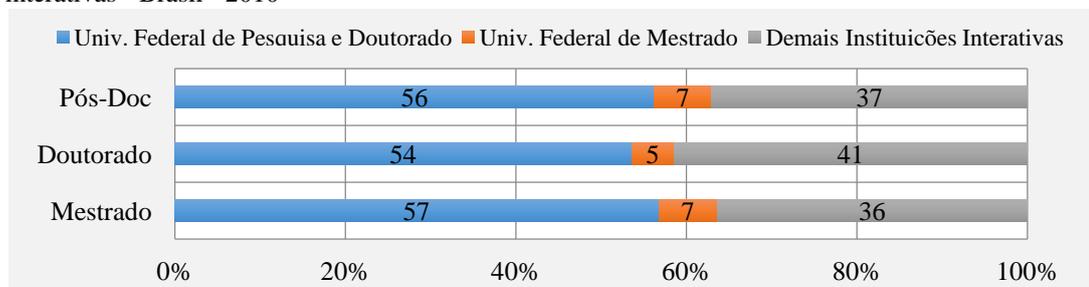
Universidades Federais	Qtde	Nota 3		Notas 4 e 5		Notas 6 e 7	
		Mean	Sum	Mean	Sum	Mean	Sum
Doutorado	33	12	396	23	775	4	148
Mestrado	20	6	119	2	48	0	1
Graduação	2	1	1	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria com dados do GeoCapes (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Os dados sobre as bolsas de Pós-Graduação distribuídas entre as instituições interativas, mostraram que as universidades de Doutorado receberam mais de 50% das bolsas nos três níveis da Pós-Graduação – Doutorado, Mestrado e Pós-Doc (Figura 36).

Figura 36 – Percentual da quantidade de bolsas de Pós-Graduação por tipos de instituições interativas - Brasil - 2010



Fonte: Elaboração própria com dados do GeoCapes (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) Base Instituições.

Os dados do Censo da Educação Superior de 2010, apresentados aqui para as universidades federais, mostram que, nos três tipos de universidades considerados, a proporção de transferências foi maior, em relação à receita própria e outra receita. Do lado das despesas, também em todos os tipos de universidades, a maior proporção dos gastos foi com remuneração de docentes e despesas de custeio. Embora as despesas com pesquisa sejam bastante reduzidas frente às demais, as universidades de Doutorado apresentaram a maior proporção desse tipo de gasto, conforme apresentado na Tabela 24. É interessante observar também que as maiores proporções de despesas com investimentos ocorreram nas universidades federais de Mestrado e de Graduação.

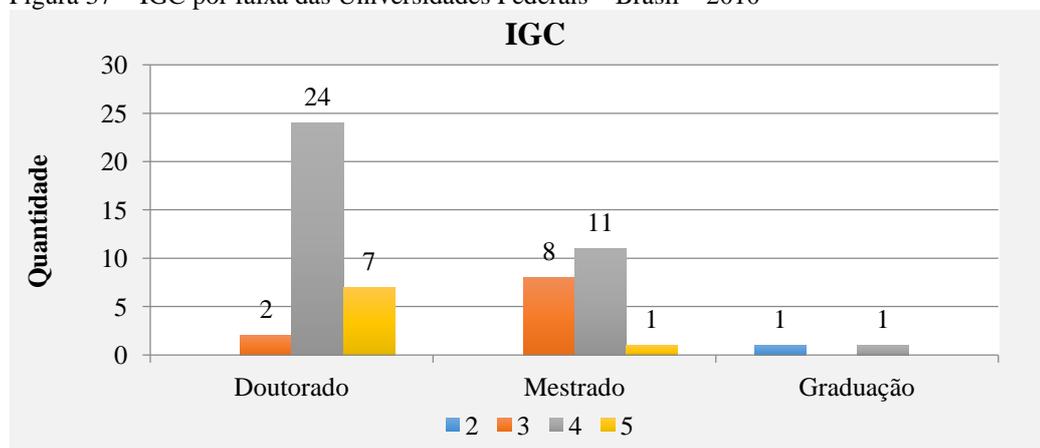
Tabela 24 – Média e percentuais dos valores das receitas e despesas por tipos de Universidades Federais - Brasil - 2010

Receitas e Despesas	Universidades Federais			(%)		
	Pesquisa e Doutorado	Mestrado	Graduação	Pesquisa e Doutorado	Mestrado	Graduação
Receitas	649.654.246,14	158.082.032,99	41.617.011,75	100	100	100
Receita Própria	43.436.575,98	2.542.276,73	297.043,50	7	2	1
Transferência	576.783.764,79	148.193.713,65	41.078.901,80	89	94	99
Outra Receita	29.433.905,37	7.346.042,62	241.066,45	5	5	1
Despesas	516.261.004,67	142.992.786,30	42.891.005,00	100	100	100
Desp. Pessoal Rem. Docente	249.470.488,70	51.464.034,14	21.827.949,85	48	36	51
Desp. Custeio	135.782.516,20	39.058.162,77	12.770.444,90	26	27	30
Desp. Investimento	42.430.011,96	29.743.569,77	8.052.106,30	8	21	19
Desp. Pesquisa	6.680.194,97	1.141.504,08	240.503,95	1	1	1
Desp. Outras	81.897.792,83	21.585.515,54	0,00	16	15	0

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do Censo da Educação Superior (INEP, 2010).

Com o objetivo de avaliar a qualidade das instituições de ensino superior foi instituído o Índice Geral de Cursos (IGC), que é divulgado anualmente pelo INEP/MEC imediatamente após a divulgação dos resultados do Enade (Exame Nacional de Desempenho do Estudante). Na escala de níveis, IGC superior a três indica qualidade satisfatória. O referido índice é construído com base em uma média ponderada das notas dos cursos de Graduação e Pós-Graduação de cada instituição. Dessa forma, sintetiza num único indicador a qualidade de todos os cursos de Graduação, Mestrado e Doutorado da mesma instituição de ensino. Conforme o IGC, dos diferentes tipos de universidades federais, apresentado na Figura 37, apenas uma universidade de Graduação apresentou IGC igual a dois, portanto, um indicador insatisfatório. Além disso, verificou-se que as universidades federais de Doutorado apresentaram as maiores quantidades de instituições com índices iguais a quatro e cinco.

Figura 37 – IGC por faixa das Universidades Federais – Brasil – 2010



Fonte: INEP/MEC (2010).

Ao serem consideradas as linhas de pesquisa, como mostra a Figura 38, constata-se que as federais de Doutorado tinham 89% do total, enquanto as universidades de Mestrado respondiam por cerca de 11%.

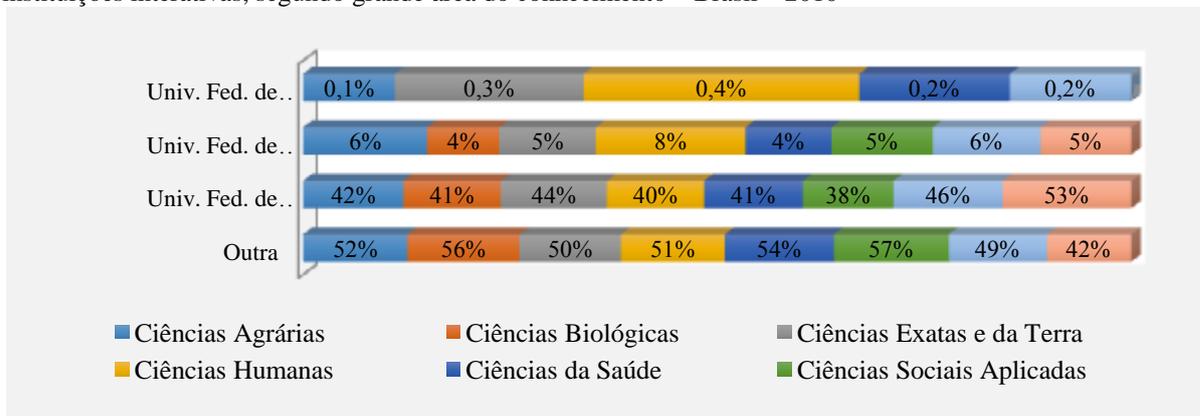
Figura 38 – Percentual de linhas de pesquisa, por diferentes tipos de Universidades Federais - Brasil -2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

A observação dos percentuais dos grupos com relacionamento por grande área, no total de instituições interativas, permite mostrar também que, nas três categorias de federais consideradas, as maiores participações por grande área são das federais de Doutorado (Figura 41). As trinta e três universidades de Doutorado respondiam por 53% em Linguística, Letras e Artes; 38% em Ciências Sociais Aplicadas; e um percentual igual ou superior a 40% nas demais grandes áreas. A maior participação das universidades de Mestrado ocorre nas Ciências Humanas (8%), Agrárias (6%) e Engenharias (6%) (Figura 39).

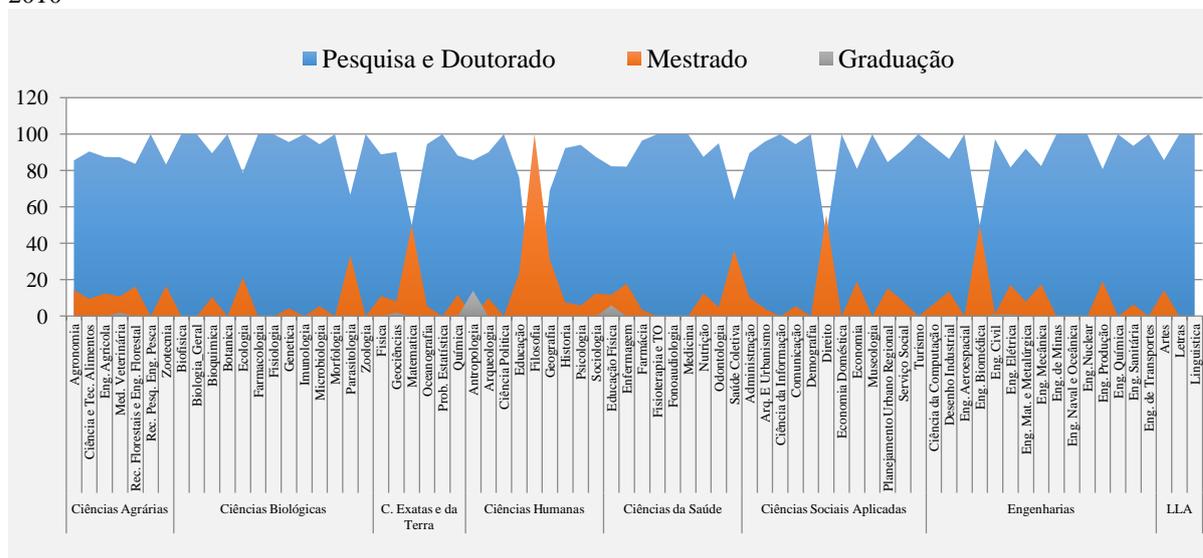
Figura 39 – Percentual de grupos com relacionamento em relação ao total de cada grupo para o conjunto de instituições interativas, segundo grande área do conhecimento – Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Na Figura 40 estão expostos os percentuais de cada tipo de universidades federais em relação ao total de grupos interativos por área. Na grande maioria das áreas predominou a atuação das federais de Doutorado. As federais de Mestrado possuíam todos os grupos interativos em Filosofia; em Direito ficaram ligeiramente na frente com 56%; e nas áreas de Matemática e Engenharia Biomédica cada uma possuía metade dos grupos interativos. As federais de Mestrado ainda atuavam com participações menores nas áreas de Educação Física; Saúde Coletiva; Enfermagem; Nutrição; Odontologia; e Farmácia; nas Ciências da Saúde; Parasitologia; Ecologia; Bioquímica; Microbiologia e Genética; Química; Física; Geociência e Oceanografia nas Ciências Exatas e da Terra; Administração; Arquitetura e Urbanismo; Economia; Comunicação; Planejamento Urbano e Regional; e Serviço Social nas Ciências Sociais Aplicadas; Engenharias da Produção; Mecânica; Elétrica; Sanitária; Materiais e Metalúrgica e Civil; Ciências da Computação e Desenho Industrial nas Engenharias. Por fim, nas Agrárias, tinham grupos interativos em todas as áreas, exceto recursos pesqueiros e engenharia de pesca; e nas Ciências Humanas não existiam grupos interativos apenas em duas áreas (Ciência Política e Antropologia).

Figura 40 – Percentual da quantidade de grupos com relacionamento por área, das Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado, Mestrado e Graduação, em relação ao total de grupos interativos das Federais – Brasil - 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

As universidades federais de Graduação apresentaram grupos interativos apenas em Medicina Veterinária, Geociências, Antropologia, Educação Física, Engenharia Civil e Elétrica.

A desagregação dos relacionamentos entre universidades federais e as ‘outras’ instituições interativas mostrou que as cinquenta e cinco universidades federais (cerca de 18% do total de instituições interativas) estavam envolvidas em aproximadamente 49% dos relacionamentos estabelecidos com o setor produtivo em 2010, conforme pode ser constatado na Tabela 25.

Tabela 25 – Quantidade, e valores percentuais, de universidades federais e outras instituições interativas e tipos de relacionamentos estabelecidos com o setor produtivo – Brasil – 2010

Instituições	Qtd	Rel1	Rel2	Rel3	Rel4	Rel5	Rel6	Rel7	Rel8	Rel9	Rel10	Rel11	Rel12	Rel13	Rel14	Total
Doutorado	33	879	1.753	186	77	63	127	847	110	430	416	31	353	103	412	5.787
(%) Federais	60	89	92	93	93	97	86	91	87	87	87	78	85	85	89	90
Mestrado	20	105	140	14	6	2	18	84	17	61	58	9	59	18	51	642
(%) Federais	36	11	7	7	7	3	12	9	13	12	12	23	14	15	11	10
Graduação	2	7	3	0	0	0	3	4	0	2	3	0	3	0	0	25
(%) Federais	4	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Federais	55	991	1.896	200	83	65	148	935	127	493	477	40	415	121	463	6.454
(%) Brasil	18	50	50	48	48	46	52	51	40	50	46	43	51	43	49	49
Outra	249	1.004	1.917	221	89	75	138	882	192	485	554	52	405	158	487	6.659
(%) Brasil	82	50	50	52	52	54	48	49	60	50	54	57	49	57	51	51
Brasil	304	1.995	3.813	421	172	140	286	1.817	319	978	1.031	92	820	279	950	13.113

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

As demais instituições, aqui denominadas ‘outras’, em um total de 249 respondiam por aproximadamente 51% dos relacionamentos. Assim como fora observado anteriormente, os três principais tipos de relacionamento para as universidades federais e outras instituições são pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados (Rel1); pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados (Rel2); e transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro (Rel7). As federais e as outras instituições praticamente dividiam a participação desses três relacionamentos (Tabela 25).

A observação da participação de cada tipo de universidade federal, no total dessa categoria, mostra que as federais de Doutorado respondem pela maioria de todos os relacionamentos (90% do total de relacionamentos), sendo as maiores participações verificadas no desenvolvimento de *software* não rotineiro para o grupo pelo parceiro (Rel5); atividades de Engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro (Rel3) e atividades de Engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo (Rel4), ambos com 93%; e na transferência de tecnologia (Rel7) com 91%.

As universidades federais de Mestrado, por sua vez, apresentaram participações mais elevadas no fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo (Rel11), com 23%; no treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro, incluindo cursos e treinamento "em serviço" (Rel13) e treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento "em serviço" (Rel12). As federais de Graduação apresentaram a atuação em quatro tipos de relacionamentos, sendo a maior participação no relacionamento que se refere ao desenvolvimento de *software* para o parceiro pelo grupo (Rel6).

Essa separação em diferentes tipos de universidades mostrou que, embora praticamente todas as federais tenham declarado relacionamento com o setor produtivo, elas diferiam na quantidade e nos tipos de relacionamento, com as federais de Doutorado, possuindo maior peso em relacionamentos que requeriam maior tecnologia.

As médias dos recursos humanos que faziam parte dos grupos interativos, para diferentes tipos de instituições, e segundo a titulação máxima, são apresentados na Tabela 26. Em todos os tipos de instituição predominaram os professores doutores entre os pesquisadores que fazem parte dos grupos.

Por outro lado, a maior parte dos estudantes envolvidos estão na Graduação. Entre as universidades federais, as de Doutorado possuíam mais doutores que as outras duas categorias. Por outro lado, as federais de Mestrado e Graduação detinham mais pesquisadores mestres do que as de Doutorado.

Tabela 26 – Médias de pesquisadores e estudantes, segundo titulação máxima, dos grupos interativos de diferentes instituições - Brasil – 2010

Instituições Interativas	Pesquisadores				Estudantes			
	Doutores	Mestres	Especialistas	Graduados	Doutorado	Mestrado	Especialização	Graduação
Universidades Federais								
Doutorado	8	1	0	0	3	2	0	4
Mestrado	6	2	0	0	1	2	0	6
Graduação	6	2	0	0	0	0	0	5
Outra	7	2	0	0	2	2	0	4

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Quanto aos resultados dos grupos interativos, também foram constatados diferentes tipos de resultados, com a superioridade das federais de Doutorado frente às demais universidades. As federais de Doutorado responderam por 48% das publicações e, respectivamente, 43% e 47% de produção técnica e orientações concluídas (Tabela 27).

Tabela 27 – Total e percentual dos resultados dos grupos interativos para diferentes tipos de instituições – Brasil – 2010

Instituições Interativas	Publicações	%	Produção Técnica	%	Orientações	%
Universidades Federais	176.865	52	79.254	47	53.098	52
Doutorado	163.502	48	72.756	43	47.957	47
Mestrado	12.781	4	6.361	4	5.051	5
Graduação	582	0	137	0	90	0
Outra	162.589	48	90.744	53	49.084	48
Brasil	339.454	100	169.998	100	102.182	100

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Um detalhamento das publicações, exposto na Tabela 28, mostrou que, no Brasil, as publicações estavam concentradas em resumos, em anais de eventos e trabalhos completos em eventos. Isso se repete nas universidades federais e outras instituições interativas. As universidades de Doutorado tiveram uma participação percentual muito superior à participação das universidades de Mestrado em todos os tipos de publicações.

Tabela 28 – Detalhamento da produção bibliográfica dos grupos de pesquisa interativos para Universidades Federais e outras instituições interativas – Brasil – 2010

Tipos de Publicação	Universidades Federais								Outra		Brasil
	Doutorado	%	Mestrado	%	Graduação	%	Total	%	Total	%	
Artigo compl. circ. nacional	30.412	92	2.505	8	56	0	32.973	54	28.140	46	61.113
Artigo compl. circ. internacional	31.697	95	1.586	5	135	0	33.418	53	29.783	47	63.201
Trab. Completo em evento	42.015	91	3.846	8	258	1	46.119	56	36.182	44	82.301
Livro	1.519	90	166	10	2	0	1.687	52	1.528	48	3.215
CapítuloLivro	9.900	95	536	5	27	0	10.463	50	10.405	50	20.868
Resumo revista	0	0	0		0		0		0		0
Resumo anais evento	47.959	92	4.142	8	104	0	52.205	48	56.551	52	108.756

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Como apresentado na Tabela 29, em todos os tipos de instituições consideradas, a apresentação de trabalhos e outros trabalhos técnicos predominaram. Mais uma vez as universidades de Doutorado tiveram a grande maioria de todos os tipos de produção técnica, quando comparadas com as universidades de Mestrado e Graduação.

Tabela 29 - Detalhamento da produção técnica dos grupos de pesquisa interativos para Universidades Federais e outras instituições interativas – Brasil – 2010

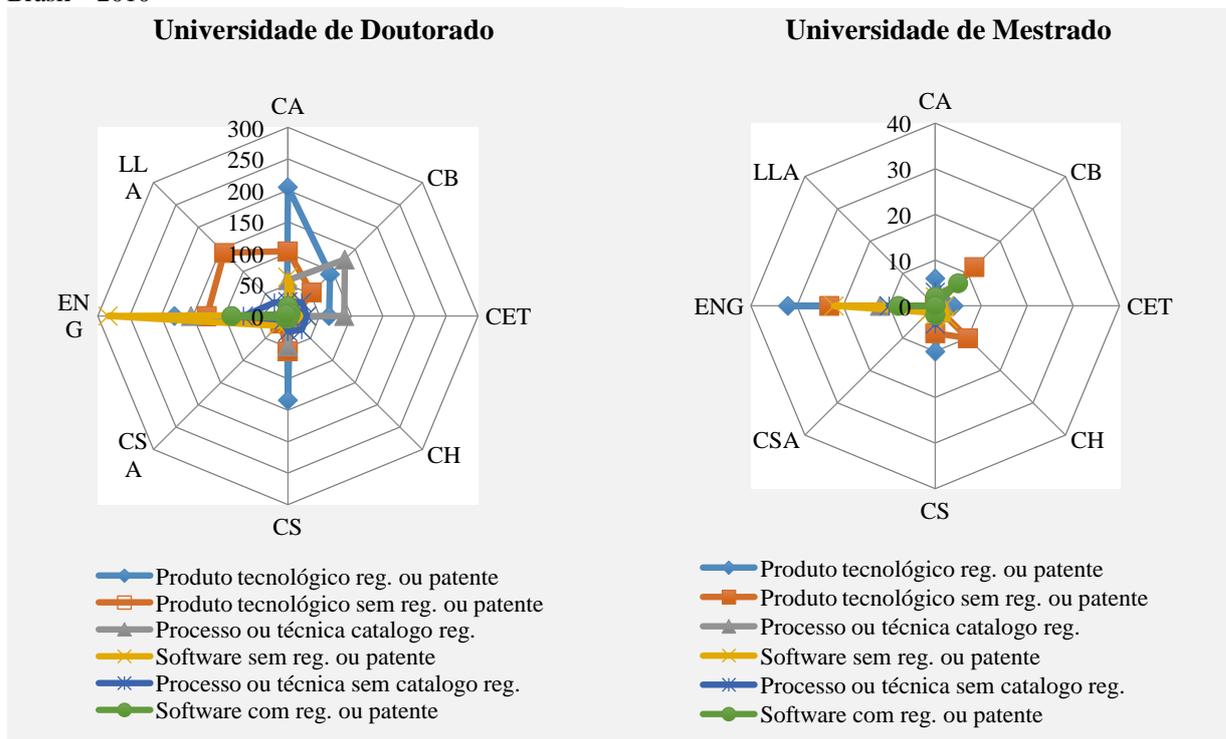
Tipos de Produção Técnica	Universidades Federais								Outra		Brasil
	Doutorado	%	Mestrado	%	Graduação	%	Total	%	Total	%	
Software com reg. ou patente	127	87	19	13	0	0	146	51	141	49	287
Software sem reg. ou patente	441	91	35	7	8	2	484	47	543	53	1.027
Produto tecnológico com reg. ou patente	685	92	56	8	0	0	741	51	702	49	1.443
Produto tecnológico sem reg. ou patente	520	91	51	9	0	0	571	54	483	46	1.054
Processo ou técnica com catálogo reg.	476	96	18	4	0	0	494	59	348	41	842
Processo ou técnica sem catálogo reg.	249	94	17	6	0	0	266	51	257	49	523
Trabalhos Técnicos	15.721	93	1.171	7	41	0	16.933	45	20.317	55	37.250
Apresentação trabalhos	29.791	91	2.784	9	27	0	32.602	47	36.647	53	69.249
Outros Trabalhos Técnicos	24.746	92	2.210	8	61	0	27.017	46	31.306	54	58.323

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Considerando-se a importância da produção científica e tecnológica para a interação com o setor produtivo, na Figura 41 são apresentados os totais da produção técnica das universidades federais de Doutorado e Mestrado por grande área. Nas universidades federais de Doutorado a produção de *software*, sem e com registro ou patente, predomina na área de Engenharia; produto tecnológico com registro ou patente prevalecem nas Ciências Agrárias e Ciências da Saúde e Biológicas; processo ou técnica com catálogo ou registro nas Ciências Biológicas e Exatas e da Terra; e produto tecnológico sem registro ou patente ocorre em Linguística, Engenharias e Ciências Agrárias. Nas universidades de Mestrado predominou o produto tecnológico com registro ou patente nas Engenharias; e produto tecnológico sem registro ou patente nas Engenharias, Ciências Biológicas e Humanas.

Figura 41 – Total produção técnica de Universidades Federais de Doutorado e de Mestrado por grande área – Brasil – 2010

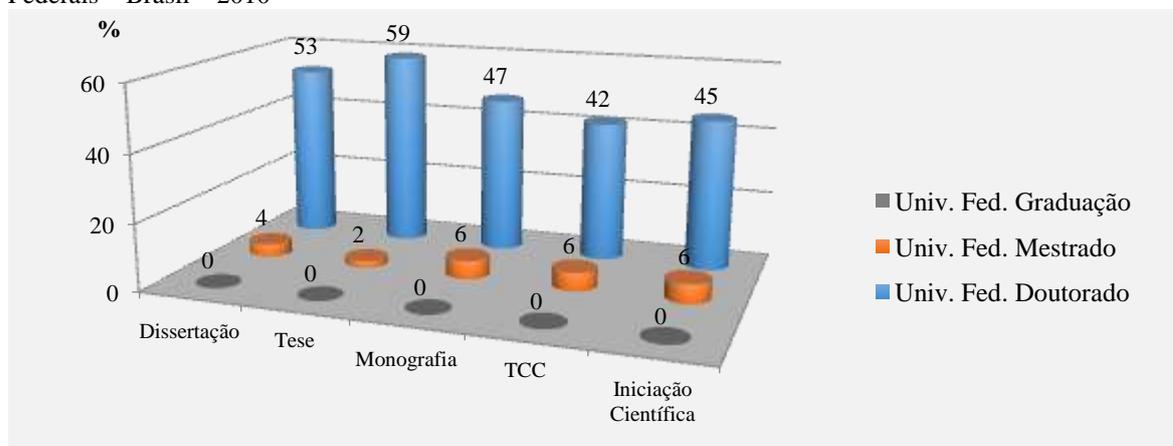


Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Quanto à participação das universidades federais nos diferentes tipos de orientações, expostos na Figura 42, percebe-se que foram exatamente as universidades de Doutorado que colaboraram com os maiores percentuais em todos os tipos de orientações, com destaque para Teses e Dissertações.

Figura 42 – Percentual de orientações concluídas, segundo os diferentes tipos de orientações e Universidades Federais – Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) TCC: Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação; Monografias de Conclusão de Curso de Aperfeiçoamento/Especialização.

As comparações das principais dimensões levantadas pelo CNPq, entre os anos de 1993 e 2010, e entre 2002 e 2010, revelaram o crescimento da estrutura de pesquisa no País, com e sem interação. Além disso, a partir da classificação das universidades federais em grupos distintos, foi possível verificar a existência de diferenças estruturais, sobretudo na Pós-Graduação, e que podem ter afetado a forma de atuação com o setor produtivo.

As universidades de Pesquisa e Doutorado são as que apresentaram as maiores quantidades de grupos, possuíam as maiores médias de relacionamentos e atuavam em uma maior variedade de áreas e também naquelas mais sofisticadas. Diante disso, o próximo passo é investigar a heterogeneidade da pesquisa interativa com o uso da estatística descritiva.

6 HETEROGENEIDADE DA PESQUISA INTERATIVA NO BRASIL

Depois de constatada a existência de diferentes instituições interativas, mesmo entre aquelas que estão submetidas às mesmas regras legais, como as universidades federais, nesta seção, faz-se uso de estatística descritiva para confirmar ou não a existência de heterogeneidade entre as instituições. A utilização de uma medida de tendência central, como a média, mediana ou moda, não é adequada quando existe muita variabilidade dos dados. O coeficiente de variação (CV) foi então escolhido por ser uma medida relativa de dispersão, diferentemente do desvio padrão que, apesar de suas boas qualidades, só descreve adequadamente a dispersão de um conjunto com distribuição normal. O CV indica o percentual em que o desvio padrão é menor ou maior do que a média, ou seja, normaliza o desvio padrão em relação à média. Além disso, os dados também são apresentados com o uso de histogramas e *boxplots*, que são recursos gráficos que ajudam na constatação da existência ou não de heterogeneidade.

Como o foco dessa pesquisa é investigar a existência de diversidade entre as instituições e as possíveis implicações sobre os resultados da interação, em cada uma das subseções seguintes são analisadas *variáveis de estrutura*, que são aquelas que, direta ou indiretamente, podem afetar a capacidade de interação da instituição. Entre tais variáveis, estão a quantidade de grupos de pesquisa com e sem relacionamentos, o total de relacionamentos e seus diferentes tipos, o número de empresas parceiras, e a estrutura do grupo em termos de recursos humanos utilizados na pesquisa interativa.

Também são avaliados na análise os *indicadores de interação* (Grau e Densidade de Interação da Instituição), e, por fim, as variáveis de *resultados* são aquelas informadas pelos grupos como resultantes da pesquisa desenvolvida. Dessa forma, as 304 instituições interativas são analisadas inicialmente em conjunto, e, em seguida, por região geográfica, considerando as diferentes instituições envolvidas.

6.1 Indicadores de estrutura, interação e resultados para o conjunto de instituições interativas

Nesta seção são analisadas as estatísticas descritivas para o conjunto de instituições que se declararam interativas no Censo do DGP/CNPq, em 2010. Na Tabela 29, observa-se que a média da quantidade total de grupos de pesquisa foi de oitenta e sete, bem acima da média dos grupos com relacionamento, que foi de doze, e das empresas envolvidas em

parcerias, com vinte e três. O fato da média ser maior que a mediana para as quatro variáveis analisadas (ou seja, quantidade de grupos com e sem relacionamento; total de relacionamentos e quantidade de empresas) é um indicativo de que as instituições não estão normalmente distribuídas, e que, portanto, o conjunto de dados é heterogêneo.

Tabela 30 – Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de grupos, grupos com relacionamento e número de empresas para o conjunto das instituições interativas – Brasil – 2010

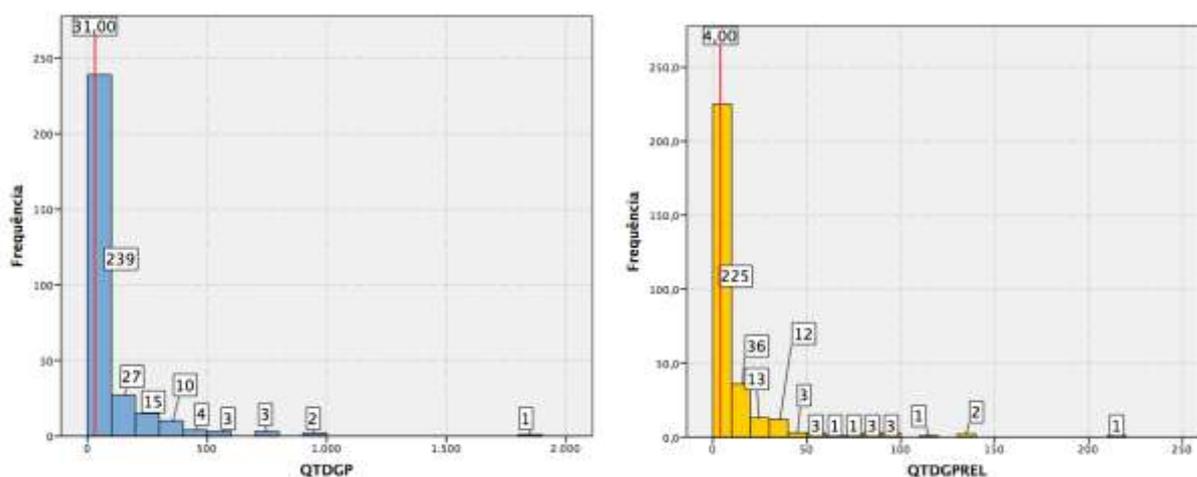
Variáveis ⁽¹⁾	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
QTDGP	304	87	31	4	171,92	197
QTDGPREL	304	12	4	1	22,93	199
TOTALREL	304	43	11	1	94,09	218
QTDEMPR	304	23	7	1	50,57	215

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Os histogramas expostos, nas Figura 43 e 44, confirmam a não existência de normalidade nessas quatro variáveis, uma vez que se verifica um grande número de instituições concentradas em blocos com valores bastante reduzidos: no total de grupos (QTDGP), 239 instituições, ou cerca de 79% do total, possuíam até noventa e nove grupos de pesquisa. Nos grupos com relacionamento (QTDGPREL), 225 instituições (ou 74%) possuíam até nove grupos interativos. Por outro lado, oito instituições tinham entre 500 e 1.000 grupos de pesquisa; e apenas uma, a USP, tinha 1.886 grupos. Nos grupos com relacionamento, três instituições possuíam entre 100 e 150 grupos e apenas uma tinha mais de 200.

Figura 43 – Histogramas para as variáveis quantidade de grupos e grupos com relacionamento para o conjunto das instituições interativas – Brasil – 2010

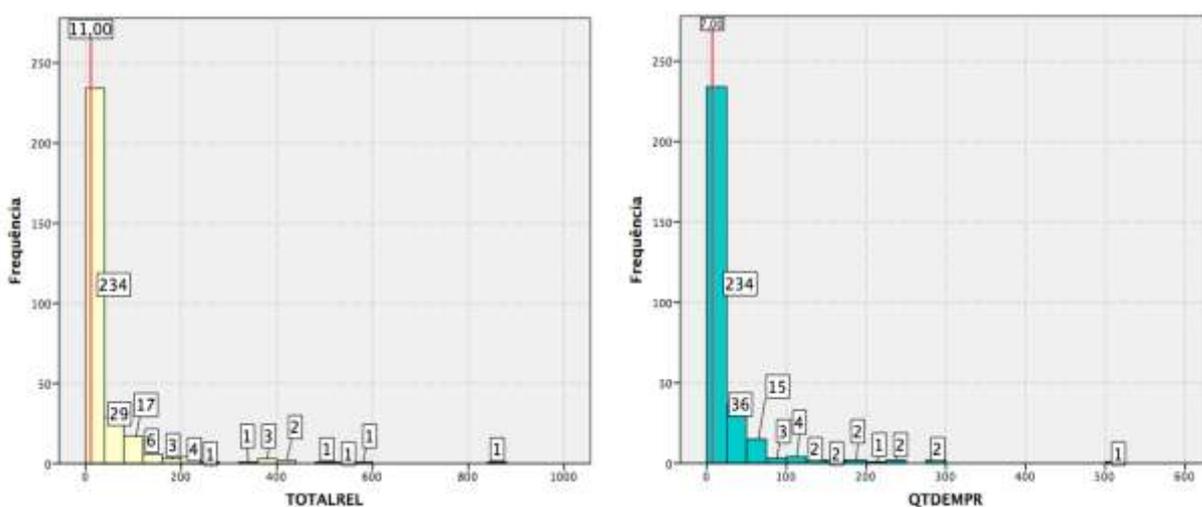


Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Na Tabela 30 anterior, constata-se que o coeficiente de variação, para todas as variáveis, superou os 100%, com as maiores dispersões encontradas no total de relacionamento (218%) e na quantidade de empresas parceiras (215%). Os histogramas da Figura 44 confirmam a inexistência de normalidade, considerando que 234 instituições (ou 77% do total) se relacionaram com até vinte e cinco parceiros e efetuaram até trinta e nove relacionamentos. Apenas seis instituições possuíam mais de 400 relacionamentos e apenas uma apresentou relacionamento com mais de 500 empresas.

Figura 44 – Histogramas para as variáveis total de relacionamentos e quantidade de empresas, para o conjunto das instituições interativas – Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

As estatísticas descritivas para os quatorze tipos de relacionamentos existentes, são apresentadas na Tabela 31, e mostram as médias mais elevadas para pesquisa científica, transferência de tecnologia pelo grupo e fornecimento de insumos para o grupo de pesquisa. Em seguida, aparecem as atividades de consultoria, outros tipos de relacionamentos e treinamento de pessoal pelo grupo.

As variáveis analisadas até aqui revelaram, através do coeficiente de variação, valores muito distantes da média, mas quando se observa os diferentes tipos de relacionamento essa dispersão se mostra ainda maior, como é o caso das atividades de Engenharia não rotineira desenvolvida para o grupo (Rel 4), com valores 349% acima da média (Tabela 31).

Tabela 31 – Estatísticas descritivas para os diferentes tipos de relacionamentos do conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010

Tipos de Relacionamentos ⁽¹⁾	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Pesquisa científica sem consideração de uso imediato dos resultados (Rel1)	304	6,7	2	0	13,13	200
Pesquisa científica com consideração de uso imediato dos resultados (Rel2)	304	13	3	0	28,69	229
Atividades de engenharia não rotineira para o parceiro (Rel3) ⁽²⁾	304	1	0	0	4,10	297
Atividades de engenharia não rotineira para o grupo (Rel4) ⁽³⁾	304	1	0	0	1,99	349
Desenvolvimento de <i>software</i> não rotineiro para o grupo (Rel5)	304	0,5	0	0	1,30	283
Desenvolvimento de <i>software</i> para o parceiro pelo grupo (Rel6)	304	1	0	0	2,50	265
Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo (Rel7)	304	6	1	0	13,71	229
Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro (Rel8)	304	1	0	0	2,40	228
Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos (Rel9)	304	3	0	0	8,30	258
Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo (Rel10) ⁽⁴⁾	304	3	1	0	8,02	237
Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro (Rel11) ⁽⁴⁾	304	0,30	0	0	0,76	254
Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo (Rel12) ⁽⁵⁾	304	3	0	0	6,34	235
Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro (Rel13) ⁽⁵⁾	304	0,92	0	0	2,17	235
Outros tipos relacionamento não enquadrados anteriormente (Rel14)	304	3	1	0	7,64	244

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro; (3) inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo; (4) sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo; (5) incluindo cursos e treinamento "em serviço".

Vale ressaltar que os valores máximos estão concentrados em uma única instituição, a Universidade de São Paulo (USP), que possuía a maioria de nove relacionamentos (pesquisa científica com e sem uso imediato dos resultados, atividade de Engenharia com desenvolvimento de protótipo para o parceiro, desenvolvimento de *software* para o parceiro, atividades de consultoria, fornecimento de insumos e treinamento de pessoal pelo grupo e outros tipos de relacionamentos). A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por sua vez, concentrou a maior parte dos relacionamentos que envolviam atividades de Engenharia com desenvolvimento de protótipo para o grupo, desenvolvimento de *software* para o grupo e transferência de tecnologia pelo grupo para o parceiro. A Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) teve a maior quantidade de insumos fornecidos pelo parceiro, e a EMBRAPA foi a instituição que mais transferiu tecnologia para o grupo de pesquisa.

As estatísticas descritivas dos recursos humanos que fazem parte dos grupos de pesquisa interativos mostram que as instituições interativas tinham, em média,

aproximadamente 110 pesquisadores, 135 estudantes e vinte e quatro técnicos. Cada um dos 3.506 grupos tinha uma média aproximada de dez pesquisadores, doze estudantes e dois técnicos. Os elevados coeficientes de variação mostram um grande distanciamento da média. Assim, qualquer que seja a população considerada (ou a base de dados), existe grande dispersão dos dados, sendo mais elevada entre as instituições.³⁹

Tabela 32 – Estatísticas descritivas para os recursos humanos dos grupos de pesquisa e do conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010

Variáveis ⁽¹⁾	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação (%)
Instituições						
Pesquisadores	304	110	32,5	4	231,80	212
Estudantes	304	135	29,5	0	299,59	222
Técnicos	304	24	6	0	58,11	247
Grupos de Pesquisa						
Pesquisadores	3.506	10	8	6	7,09	75
Estudantes	3.506	12	9	0	11,35	97
Técnicos	3.506	2	1	0	3,54	174

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

A Tabela 33, a seguir, apresenta as estatísticas para os indicadores de interação, ou seja, grau de interação e densidade de interação da instituição. Em média, as instituições possuíam um grau de interação igual a dezoito e uma densidade igual a dois. Nos dois indicadores de interação considerados, a média é maior do que a mediana, sugerindo que não há uma distribuição normal dos dados. O coeficiente de variação elevado também indica a presença de grande dispersão nesses dados quanto aos indicadores de interação.

Tabela 33 – Estatísticas descritivas para as variáveis grau e densidade de interação para o conjunto das instituições interativas – Brasil – 2010

Variáveis ⁽¹⁾	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação (%)
GII	304	18	13	25	16,29	88
DII	304	2	2	1	2,44	118

Fonte: DGP – CNPq (2010).

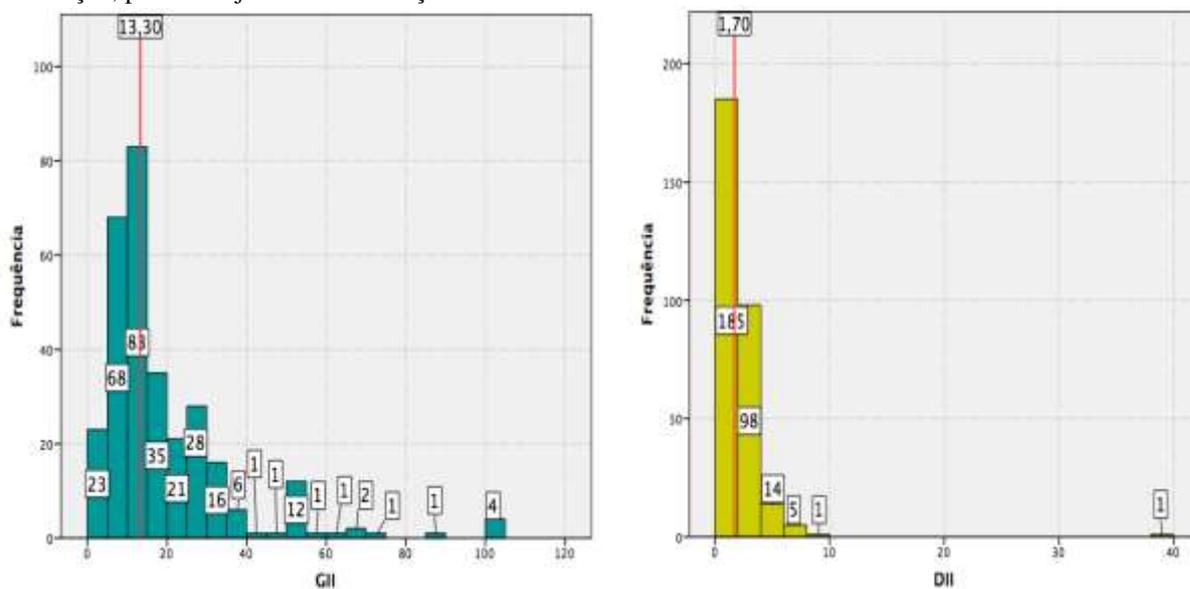
Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Na Figura 45, são apresentados os histogramas referentes aos indicadores de interação. Um bloco de 209 instituições, ou 69% do total de instituições interativas, possuíam um grau de interação que variava de zero a dezenove. Os dados da densidade de interação revelaram

³⁹ Como fora anteriormente explicado, os dados sobre os recursos humanos que participam dos grupos interativos e os resultados da interação são divulgados apenas para os grupos. Em função disso, foram construídas duas bases distintas, uma com os dados dos grupos e outra na qual esses dados foram somados e atribuídos à respectiva instituição a qual pertence o grupo.

um número reduzido de empresas por grupo. Para 283 grupos (93% do total), a densidade de interação atinge o máximo de quatro empresas por grupo.

Figura 45 – Histogramas para as variáveis grau de interação da instituição e densidade de interação da instituição, para o conjunto das instituições interativas – Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Como a produção dos grupos é usada como *proxy* da interação, na Tabela 34, são apresentadas as estatísticas descritivas para o total da publicações bibliográficas, produção técnica e orientações concluídas, tanto para as instituições (em um total de 304) quanto para os grupos que se declararam interativos em 2010 (3.506 no total).

Tabela 34 – Estatísticas descritivas para os resultados da interação do conjunto das instituições interativas e dos grupos de pesquisa – Brasil – 2010

Variáveis ⁽¹⁾	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Instituições						
Publicações	304	1.117	202	0	2.776,83	249
Produção Técnica	304	559	122	0	1.385,92	248
Orientações	304	336	74	0	718,82	214
Grupos de Pesquisa						
Publicações	3.506	97	64	0	111,34	115
Produção Técnica	3.506	48	29	0	59,91	124
Orientações	3.506	29	21	0	30,71	105

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Os dados mostram que as publicações são o principal tipo de resultado: a média das instituições é igual a 1.117 aproximadamente, e noventa e sete para o grupo. Em seguida,

aparecem a produção técnica e as orientações. Os elevados coeficientes de variação confirmam também a existência de grande variabilidade dos resultados da interação entre grupos e instituições (Tabela 34).

Diante da grande dispersão verificada entre os dados das instituições e dos grupos de pesquisa, na próxima subseção os dados são analisados em um corte regional, para verificar se existe também grande variabilidade entre as regiões.

6.2 Indicadores de estrutura, interação e resultados por Região

Tomando como base as 304 instituições interativas observa-se que, nas quatro variáveis consideradas na Tabela 35, as médias foram diferentes entre as regiões.

Tabela 35 – Estatísticas descritivas ⁽¹⁾ para as variáveis quantidade de grupos de pesquisa, grupos com relacionamento, número de empresas e total de relacionamentos das instituições por regiões - Brasil – 2010

Variáveis ⁽¹⁾	Estatísticas	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
QTDGP	Média	100	99	52	86	92
	Mediana	41	52	24	20	36
	Moda	4 ⁽³⁾	3 ⁽³⁾	4	8	1 ⁽³⁾
	Desvio Padrão	122,70	117,78	75,44	216	135,59
	Coeficiente de Variação	123	119	146	251	147
QTDGPREL	Média	15	12	6	11	14
	Mediana	6	7	3	2	6
	Moda	2	1	1	1	1
	Desvio Padrão	23,44	16,91	9,03	26,11	23,08
	Coeficiente de Variação	159	140	151	245	162
TOTALREL	Média	56	40	19	41	57
	Mediana	19	19	10	8	19
	Moda	2 ⁽³⁾	2	3	1	6
	Desvio Padrão	98,64	65,44	30,00	105,54	100,43
	Coeficiente de Variação	178	164	161	259	177
QTDEMPR	Média	28	21	10	23	31
	Mediana	7	12	5	5	12
	Moda	1	1	2	1	2
	Desvio Padrão	48,80	30,50	12,49	59,27	51,63
	Coeficiente de Variação	174	146	129	260	167

Fonte: DGP – CNPq (2010).

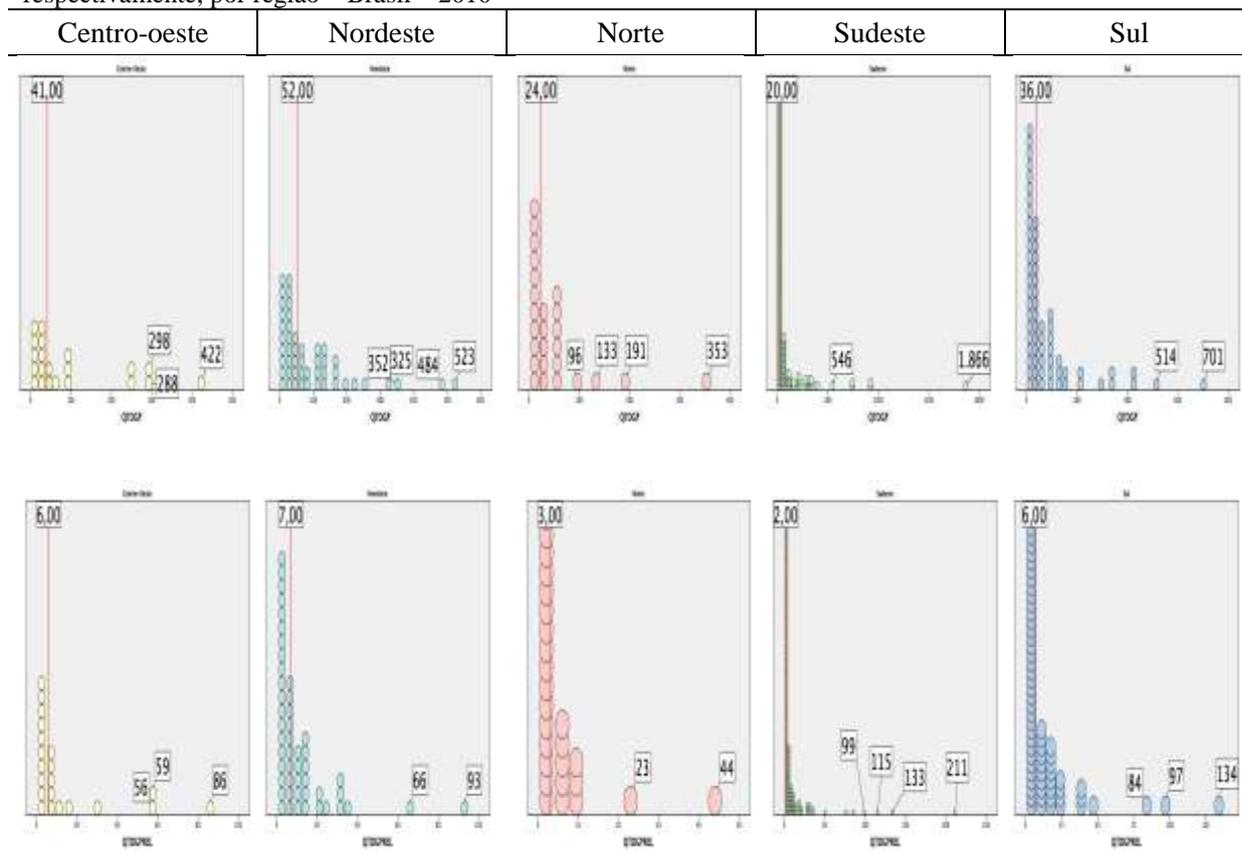
Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) QTDGP: quantidade de grupos de pesquisa; QTDGPREL: quantidade de grupos de pesquisa com relacionamento; TOTALREL: total de relacionamentos; QTDEMPR: quantidade de empresas parceiras; (3) Multiple modes exist. The smallest value is shown.

Além disso, os coeficientes de variação são superiores a 100%, o que indica, em todas as regiões e para todas as variáveis, a existência de dispersão dos valores do conjunto. Nessa

dimensão regional, percebe-se que a maior dispersão dos dados está na região Sudeste, e nas quatro variáveis consideradas.

Por meio da Figura 46, observa-se que, na região Centro-Oeste, metade das instituições tinham até quarenta e um grupos; o Nordeste até 52; o Norte 24; o Sudeste 20; e o Sul 36 grupos. Em todas as regiões, verificou-se uma concentração maior dos menores valores, e uma cauda mais alongada à direita, revelando poucas instituições com maior quantidade de grupos de pesquisa. Uma análise feita para os grupos de pesquisa com relacionamento mostra uma situação similar à do total dos grupos de pesquisa. Os diagramas com a quantidade de grupos com relacionamento revelaram também a existência de assimetria à direita. Metade das instituições possuíam até seis grupos interativos na região Centro-Oeste; até sete grupos no Nordeste; até três na região Norte; dois na região Sudeste e seis na Região Sul.

Figura 46 – Diagramas de pontos para a quantidade de grupos totais e grupos com relacionamento, respectivamente, por região – Brasil – 2010



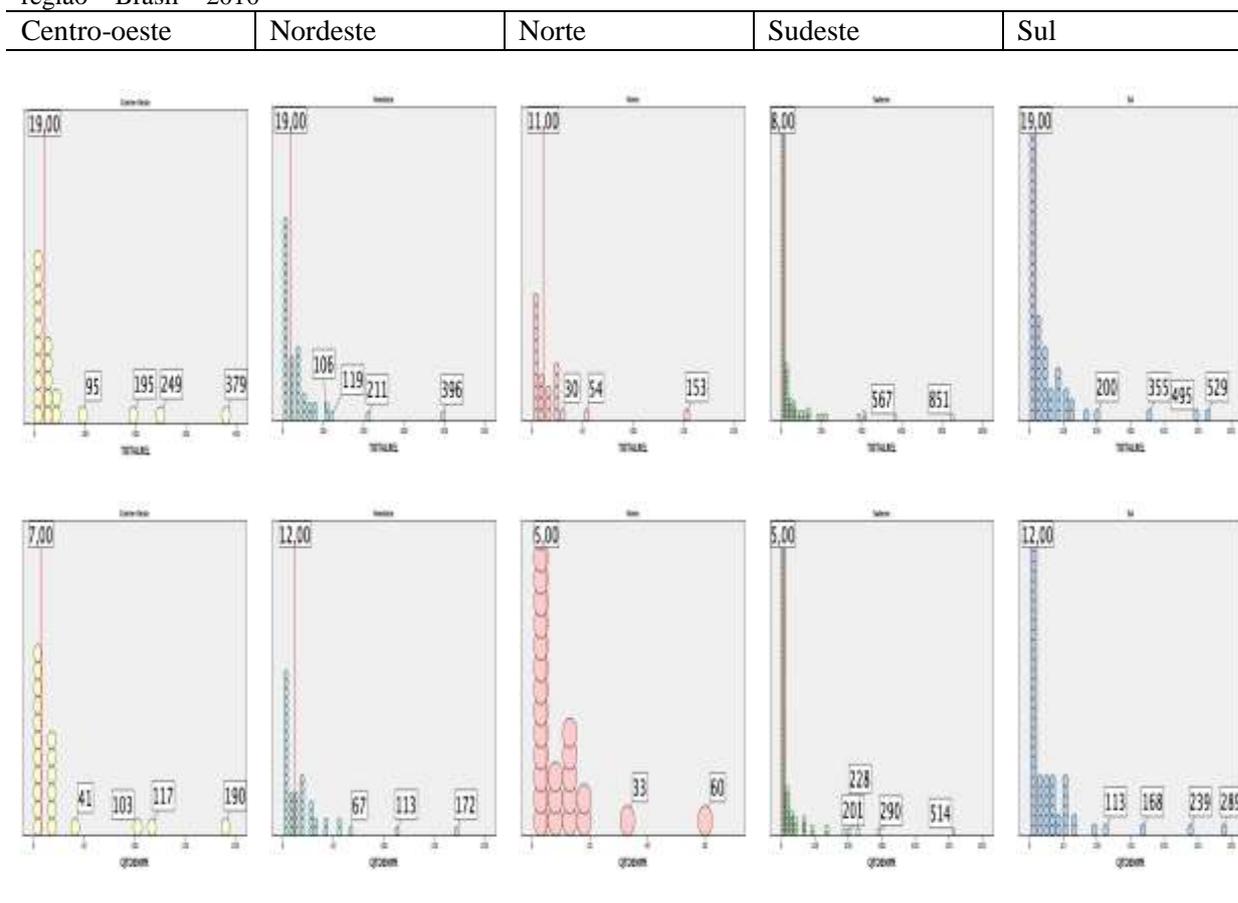
Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: Dados gerados a partir do SPSS 21.

Os diagramas de pontos com o total de relacionamentos e de empresas parceiras (Figura 47) mostram também assimetria positiva em todas as regiões. De acordo com a

mediana, representada pela linha vermelha, três regiões possuíam metade das instituições com menos de 19 relacionamentos: o Centro-Oeste possuía dez instituições e três entre 195 e 379 relacionamentos; o Nordeste possuía vinte e quatro instituições com menos de dezenove relacionamentos, e apenas cinco instituições com mais de 100 relacionamentos; o Sul, por sua vez, tinha trinta e uma instituições com total de relacionamentos abaixo da mediana, e dez instituições entre 100 e 529 relacionamentos. No Norte, treze instituições tinham menos de onze relacionamentos e treze possuíam entre onze e 153 relações com o setor produtivo. Por fim, o Sudeste apresentou sessenta e seis instituições com menos de oito relacionamentos; sessenta e um tiveram entre oito e 100 relacionamentos; e somente quatorze instituições apareceram com mais de 100 relações. A assimetria à direita também pode ser verificada para a quantidade de empresas parceiras, o que significa que muitas instituições se relacionavam com poucas empresas, enquanto um número reduzido de instituições interage com grande quantidade de empresas.

Figura 47 – Diagramas de pontos para o total de relacionamento e empresas parceiras, respectivamente, por região – Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: Dados gerados a partir do SPSS 21.

Os indicadores de estrutura considerados são os recursos humanos envolvidos nos grupos de pesquisa interativos de cada instituição. Na Tabela 36, estão as estatísticas referentes a pesquisadores, estudantes e técnicos.

Em relação aos três tipos de recursos humanos, verificou-se médias mais reduzidas e valores mais próximos entre as regiões. Os maiores Coeficientes de Variação (CV) foram observados na quantidade de técnicos envolvidos nos grupos de pesquisa, depois na quantidade de estudantes e pesquisadores. No total de técnicos a menor dispersão em torno da média é verificada no Centro-Oeste e a maior no Sul. A quantidade de estudantes, por sua vez, é menos dispersa no Norte e mais dispersa no Centro-Oeste; e no total de pesquisadores a menor variabilidade também está no Norte e a maior está no Centro-Oeste.

Tabela 36 – Estatísticas descritivas para total de pesquisadores, estudantes e técnicos dos grupos interativos por regiões – Brasil – 2010

Variável ⁽¹⁾	Estatísticas	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Pesquisadores	Média	12	10	10	10	9
	Mediana	9	8	9	8	7
	Moda	8	5	9	6	5
	Desvio Padrão	10,29	7,28	5,51	7,34	5,48
	Coeficiente de Variação (%)	88	74	57	77	63
Estudantes	Média	12	13	10	11	12
	Mediana	8	10	8	8	9
	Moda	0	4	9	0	0
	Desvio Padrão	12,04	12,94	9,26	10,85	11,14
	Coeficiente de Variação (%)	105	99	91	96	95
Técnicos	Média	2	2	2	2	2
	Mediana	1	1	1	1	1
	Moda	0	0	0	0	0
	Desvio Padrão	12,04	2,83	3,1	4	3
	Coeficiente de Variação (%)	105	155	158	175	179

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: Dados gerados a partir do SPSS 21.

Quando a quantidade de pesquisadores é observada, segundo a titulação máxima, constata-se que a menor variabilidade entre os diferentes tipos de titulação está nos pesquisadores com Doutorado. A menor dispersão é verificada no Sul e Norte; e a maior no Centro-Oeste, conforme dados constantes na Tabela 37, a seguir.

Tabela 37 – Estatísticas descritivas para total de pesquisadores, segundo titulação máxima, por regiões – Brasil – 2010

Variável ⁽¹⁾	Estatísticas	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Pesquisadores Doutores	Média	9	7	6	8	6
	Mediana	7	6	5	6	5
	Moda	5	4	5	6	4
	Desvio Padrão	8,69	6,30	4,29	6,20	4,60
	Coefficiente de Variação (%)	99	89	76	79	72
Pesquisadores Mestres	Média	2	2	3	1	2
	Mediana	1	1	2	0	1
	Moda	0	0	1	0	0
	Desvio Padrão	2,65	2,64	2,69	2,13	2,40
	Coefficiente de Variação (%)	123	125	90	176	139
Pesquisadores Especialistas	Média	0	0	0	0	0
	Mediana	0	0	0	0	0
	Moda	0	0	0	0	0
	Desvio Padrão	1,17	0,84	1,37	0,91	0,83
	Coefficiente de Variação (%)	365	271	254	455	361
Pesquisadores Graduados	Média	0	0	0	0	0
	Mediana	0	0	0	0	0
	Moda	0	0	0	0	0
	Desvio Padrão	0,98	1,07	1,04	1,34	0,85
	Coefficiente de Variação (%)	264	355	230	495	368

Fonte: DGP – CNPq (2010)

Nota: Dados gerados a partir do SPSS 21.

As estatísticas dos indicadores de interação comumente usados na literatura, são apresentadas na Tabela 38. O grau de interação da instituição, que mede a proporção de grupos interativos em relação ao total de grupos da instituição, apresentou média mais elevada no Sul.

O CV também mostrou que as duas regiões que apresentaram maior heterogeneidade no grau de interação institucional foram Sul e Sudeste. A média da densidade de interação, ou o número de empresas parceiras por grupos com relacionamento, é o mesmo para quatro regiões, com o Sul com um valor ligeiramente superior. No entanto, observa-se que o Sul apresenta o coeficiente de variação mais elevado, e bem superior ao das demais regiões.

Tabela 38 – Estatísticas descritivas para o grau de interação da instituição, densidade de interação da instituição e total de relacionamentos por grupo com relacionamento por regiões – Brasil – 2010

Variável ⁽¹⁾	Estatísticas ⁽²⁾	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
GII	Média	16	16	18	18	21
	Mediana	13	12	12	13	17
	Moda	19	10 ⁽²⁾	4 ⁽²⁾	25	13
	Desvio Padrão	11,29	13,50	14	16,37	19,92
	Coefficiente de Variação (%)	72	82	77	89	93
DII	Média	2	2	2	2	3
	Mediana	2	2	1	2	2
	Moda	1	1	1	1	1
	Desvio Padrão	0,82	0,60	0,74	1,47	4,71
	Coefficiente de Variação (%)	49	36	41	70	186

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) GII: Grau de Interação da Instituição; DII: Densidade de Interação da Instituição; (2) Multiple modes exist. The smallest value is shown; Dados gerados a partir do SPSS 21.

Por fim, na Tabela 39, são apresentadas as estatísticas para os resultados da interação, ou seja, publicações, produção técnica e orientações realizadas pelos grupos interativos.

Tabela 39 – Estatísticas descritivas para total de publicações, produção técnica e orientações, por regiões – Brasil – 2010

Variável ⁽¹⁾	Estatísticas	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Publicações	Média	97	86	62	104	98
	Mediana	62	57	40	69	70
	Moda	30	0	8	0	0
	Desvio Padrão	121,37	109,55	65,98	120,83	98,01
	Coefficiente de Variação (%)	125	127	107	116	100
Produção Técnica	Média	52	45	33	54	45
	Mediana	32	28	24	32	26
	Moda	8	4	2	0	0
	Desvio Padrão	61,09	53,28	32,15	67,81	52,59
	Coefficiente de Variação (%)	117	119	98	127	118
Orientações	Média	33	30	23	28	30
	Mediana	24	22	16	20	22
	Moda	0	0	16	0	0
	Desvio Padrão	30,11	33,28	21,04	31,16	29,69
	Coefficiente de Variação (%)	92	101	93	110	98

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: Dados gerados a partir do SPSS 21.

Todas as variáveis consideradas apresentaram elevados coeficientes de variação em todas as regiões, evidenciando grande variabilidade dos dados. Em publicações, o Nordeste apresenta os dados mais dispersos e o Sul os menos dispersos. Na produção técnica, a maior e menor variabilidade está, respectivamente, no Sudeste e Norte; enquanto nas orientações estão respectivamente, o Sudeste e Centro-Oeste.

Considerando a heterogeneidade existente entre as regiões, o próximo passo é investigar os dados a partir dos diferentes tipos de instituições existentes.

6.3 Indicadores de estrutura, interação e resultados para diferentes instituições interativas

Para entender melhor as diferenças entre as instituições, é importante pesquisar como os dados se comportam em diferentes grupos institucionais. Por essa razão, as estatísticas são apresentadas por organização acadêmica, ou seja, Universidades, Ifes e Cefets, Faculdades, Centros Universitários e OIPs. Uma comparação de estatísticas das diversas instituições interativas mostra que as medidas de posição das universidades são muito superiores às das demais instituições. Os elevados coeficientes de variação, por sua vez, continuam destacando a existência de grande dispersão nos diferentes conjuntos de instituições, sendo que os percentuais mais elevados, como pode ser visto na Tabela 40, são das outras instituições de pesquisa (OIPs) e das universidades.

Tabela 40 – Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de grupos, grupos com relacionamento, total de relacionamentos e quantidade de empresas para o conjunto das instituições interativas, por organização acadêmica – Brasil – 2010

Organização Acadêmica	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Universidade						
QTDGP	166	142	60	60	215,86	152
QTDGPREL	166	18	7	1	28,67	161
TOTALREL	166	66	22	11	118,26	180
QTDEMPR	166	35	14	1	63,69	180
Ifes e Cefets						
QTDGP	27	28	22	9	19,51	70
QTDGPREL	27	4	2	1	3,20	90
TOTALREL	27	10	4	1	11,13	106
QTDEMPR	27	6	3	1	6,87	110
Faculdade						
QTDGP	22	16	12	3	11,60	71
QTDGPREL	22	3	2	1	2,59	89
TOTALREL	22	9	4	2	10,65	114
QTDEMPR	22	5	3	1	5,97	113
Centro Universitário						
QTDGP	25	12	10	2	7,91	64
QTDGPREL	25	2	1	1	1,00	61
TOTALREL	25	4	3	1	5,44	127
QTDEMPR	25	3	2	1	3,93	121
Outras Instituições de Pesquisa (OIP)						
QTDGP	64	24	11	4	48,02	201
QTDGPREL	64	5	2	1	11,61	213
TOTALREL	64	25	9	3	52,37	206
QTDEMPR	64	14	5	1	27,91	196

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

As estatísticas referentes aos recursos humanos envolvidos nos grupos de pesquisa, expostas na Tabela 41, mostram que a média e a mediana de pesquisadores, estudantes e técnicos têm valores maiores nas universidades. Os coeficientes de variação para essas três variáveis também são elevados, sendo a maior heterogeneidade observada nas OIPs seguidas pelas universidades.

Tabela 41 – Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de pesquisadores, estudantes e técnicos para o conjunto das instituições interativas, por organização acadêmica – Brasil – 2010

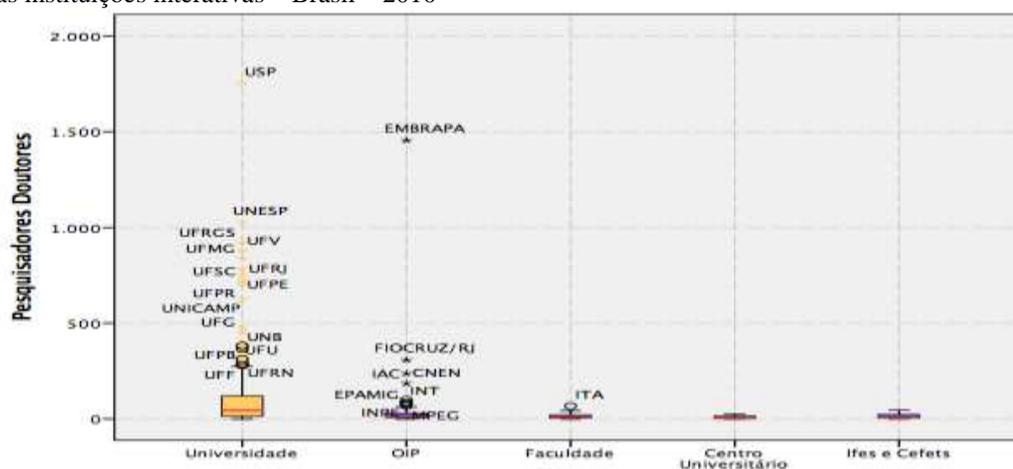
Organização Acadêmica	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Universidade						
Pesquisadores	55	162	64	4	268,96	166
Estudantes	55	223	80	2	377,71	169
Técnicos	55	33	10	0	68,85	208
Ifes e Cefets						
Pesquisadores	34	30	18	12	26,50	87
Estudantes	34	22	15	11	20,83	96
Técnicos	34	4	1	0	4,32	119
Faculdade						
Pesquisadores	3	21	13	4	19,68	94
Estudantes	3	23	12	0	34,27	151
Técnicos	3	6	3	0	9,33	159
Centro Universitário						
Pesquisadores	74	14	12	7	11,52	81
Estudantes	74	15	15	0	12,39	80
Técnicos	74	1	1	0	1,60	121
OIP						
Pesquisadores	138	75	22	10	225,83	302
Estudantes	138	39	8	0	109,30	282
Técnicos	138	22	7	0	55,37	256

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Entre os pesquisadores com Doutorado, conforme a Figura 48, a seguir, o conjunto de universidades mostra-se mais disperso que os demais. Os valores discrepantes nas universidades revelam a USP bem distante das outras universidades, e entre essas instituições encontram-se ainda duas estaduais paulista (UNESPE e UNICAMP), e treze universidades federais.

Figura 48 – *Boxplots* para pesquisadores doutores por organização acadêmica, para o conjunto das instituições interativas – Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Nos resultados da interação por organização acadêmica (Tabela 42) verifica-se que em todas as categorias as publicações superam a produção técnica, e esta as orientações. As universidades novamente se colocam à frente das OIPs.

Tabela 42 – Estatísticas descritivas para total de publicações, produção técnica e orientações para o conjunto das instituições interativas, por organização acadêmica – Brasil – 2010

Organização Acadêmica	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Universidade						
Publicações	166	1.767	547	2	3.331,94	189
Produção Técnica	166	890	305	46	1.732,85	195
Orientações	166	550	227	0	885,63	161
Ifes e Cefets						
Publicações	27	116	59	74	124,51	108
Produção Técnica	27	70	46	2	63,99	92
Orientações	27	53	28	6	58,77	112
Faculdade						
Publicações	22	172	56	28	236,54	137
Produção Técnica	22	129	79	0	160,87	125
Orientações	22	67	28	14	85,10	127
Centro Universitário						
Publicações	25	129	48	4	178,89	139
Produção Técnica	25	90	46	0	113,02	126
Orientações	25	47	41	2	50,29	106
OIP						
Publicações	64	563	96	18	2.327,83	414
Produção Técnica	64	240	48	4	844,14	352
Orientações	64	107	22	0	399,74	373

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Apesar de as universidades predominarem entre as instituições interativas, não somente em termos quantitativos, mas também em relação às quantidades de grupos com e sem relacionamento, total de relacionamentos e parceiros, os indicadores de interação por organização acadêmica, expostos na Tabela 43, mostram que, em média, os maiores valores do Grau de Interação da Instituição (GII) estão nas OIPs, Faculdades e Centros Universitários. Essa constatação reflete a dificuldade, já identificada na literatura, de utilização do grau de interação como um indicador da interação. Aquelas instituições, por exemplo, que possuem um único grupo e esse estabelece relações com o setor produtivo têm um grau de interação de 100%. O mesmo problema pode ser verificado com a densidade de interação da instituição, uma vez que existem casos em que um único grupo de pesquisa de uma instituição (como o IBTEC, por exemplo) concentra todos os parceiros. Diante disso, parece ser mais adequado que a interação seja analisada a partir de um índice que inclua diferentes indicadores, e não a partir da análise de uma única variável.

Tabela 43 – Estatísticas descritivas para as variáveis grau de interação da instituição e densidade de interação da instituição para o conjunto das instituições interativas, por organização acadêmica – Brasil – 2010

Organização Acadêmica	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Universidade						
GII	166	13	11	13	7,51	58
DII	166	2	2	1	0,92	49
Ifes e Cefets						
GII	27	13	12	10	5,71	44
DII	27	2	1	1	0,76	49
Faculdade						
GII	22	25	19	25	20,69	84
DII	22	2	1	1	1,07	62
Centro Universitário						
GII	25	20	14	25	16,07	80
DII	25	2	1	1	1,42	77
OIP						
GII	64	32	30	50	23,86	74
DII	64	3	2	1	4,88	164

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

A partir da constatação da relevância das universidades no total das instituições interativas, o próximo passo foi investigar a heterogeneidade verificada dentro desse grupo. Na Tabela 44, as universidades federais se destacam frente às demais instituições, nas quatro variáveis consideradas (quantidade de grupos de pesquisa com e sem relacionamentos, total de relacionamentos e quantidade de empresas). O coeficiente de variação ainda é bastante elevado, mas mostra que há uma menor heterogeneidade no total de grupos de pesquisa em todas as instituições.

Tabela 44 – Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de grupos, grupos com relacionamento, total de relacionamentos e quantidade de empresas por tipos de universidades e outras instituições interativas – Brasil – 2010

Instituições	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Universidade Federal						
QTDGP	55	236	196	60	197,26	84
QTDGPREL	55	31	20	3	31,72	103
TOTALREL	55	117	55	6	135,81	116
QTDEMPR	55	61	35	3	68,62	113
Universidade Estadual						
QTDGP	34	203	103	35	352,00	174
QTDGPREL	34	22	8,5	1	41,76	191
TOTALREL	34	81	33	11	169,44	210
QTDEMPR	34	45	17	5	98,06	217
Universidade Municipal						
QTDGP	3	61	60	36	26,03	42
QTDGPREL	3	11	6	3	10,79	101
TOTALREL	3	51	33	5	57,73	112
QTDEMPR	3	34	32	3	32,56	95
Universidade Privada						
QTDGP	74	48	34	7	54,46	113
QTDGPREL	74	7	4	1	7,66	116
TOTALREL	74	21	11	1	26,83	130
QTDEMPR	74	12	7	1	14,65	124
Demais Instituições						
QTDGP	138	21	13	4	34,57	162
QTDGPREL	138	4	2	1	8,21	205
TOTALREL	138	16	5	1	37,25	231
QTDEMPR	138	9	3	1	19,95	216

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Nos recursos humanos, as universidades federais se destacam no número de alunos que participam dos grupos interativos. Em todas as categorias existe grande heterogeneidade, demonstrada pelo valor do coeficiente de variação (Tabela 45).

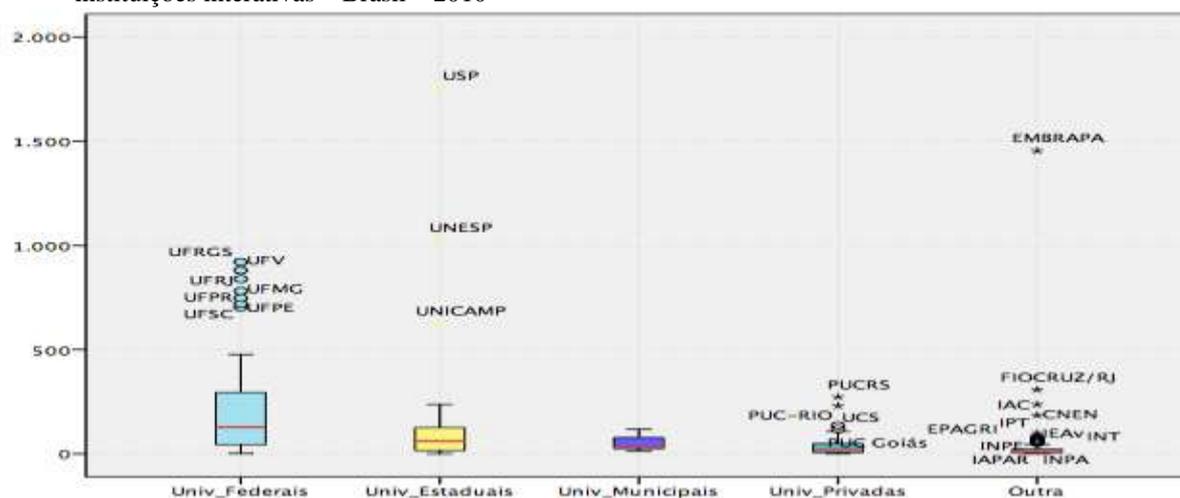
Tabela 45 – Estatísticas descritivas para total de pesquisadores, estudantes e técnicos dos grupos interativos por tipos de universidades e outras instituições interativas – Brasil – 2010

Organização Acadêmica	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Universidade Federal						
Pesquisadores	55	290	176	2	296,53	102
Estudantes	55	411	280	77	421,63	103
Técnicos	55	55	31	4	64,99	118
Universidade Estadual						
Pesquisadores	34	203	85	64	389,07	192
Estudantes	34	273	88	8	537,34	197
Técnicos	34	46	12	0	117,25	253
Universidade Municipal						
Pesquisadores	3	86	41	23	94,54	110
Estudantes	3	103	55	27	108,87	105
Técnicos	3	14	10	2	14,42	103
Universidade Privada						
Pesquisadores	74	51	29	4	62,95	123
Estudantes	74	66	35	6	82,31	125
Técnicos	74	12	4	0	20,78	181
Demais Instituições						
Pesquisadores	138	47	17	11	156,17	335
Estudantes	138	29	12	0	76,66	268
Técnicos	138	12	3	0	38,87	326

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Na Figura 49, são apresentados os *boxplots* de todas as instituições interativas referentes à quantidade de pesquisadores doutores que fazem parte dos grupos de pesquisa que declararam ter relacionamento com o setor produtivo.

Figura 49 – *Boxplots* para pesquisadores doutores para diferentes tipos de universidades e demais instituições interativas – Brasil – 2010

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

O centro da distribuição, indicado pela linha da mediana, difere entre as regiões e mostra as universidades federais com o maior valor. Também no grupo de federais verifica-se a maior altura do retângulo, o que indica a existência de uma dispersão mais elevada; ou seja, existem universidades com grande número de doutores e outras com valores bem menores. Em todas as instituições, observa-se uma assimetria à direita, dado que a mediana está mais próxima do primeiro quartil. Com exceção das universidades municipais, valores discrepantes são verificados em todos os tipos de instituições.

Na Tabela 46, o conjunto de universidades federais se destaca em relação às outras instituições interativas em termos dos resultados da interação, ou seja, publicações, produção técnica e orientações que foram informadas pelos grupos de pesquisa. Da mesma forma que acontece no País, as universidades possuem como principal resultado as publicações. Embora os coeficientes de variação sejam ainda bastante elevados, percebe-se que os valores das federais são menores do que aqueles verificados nas universidades estaduais e privadas.

Tabela 46 – Estatísticas descritivas para total de publicações, produção técnica e orientações para diferentes tipos de universidades e demais instituições interativas – Brasil – 2010

Organização Acadêmica	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Universidade Federal						
Publicações	55	3.216	1.695	34	3.663,07	114
Produção Técnica	55	1.441	790	124	1.539,74	107
Orientações	55	965	540	8	1.037,92	108
Universidade Estadual						
Publicações	34	2.294	638	0	5.008,14	218
Produção Técnica	34	1.318	441	46	3.049,06	231
Orientações	34	645	284	0	1.196,65	185
Universidade Municipal						
Publicações	3	981	658	108	1.071,65	109
Produção Técnica	3	459	443	41	426,73	93
Orientações	3	393	149	57	503,82	128
Universidade Privada						
Publicações	74	479	228	2	616,83	129
Produção Técnica	74	300	155	0	389,62	130
Orientações	74	203	101	12	254,04	125
Demais Instituições						
Publicações	138	334	62	0	1.598,33	478
Produção Técnica	138	162	55	0	583,37	361
Orientações	138	79	25	0	276,41	349

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

A partir daí o passo seguinte foi desmembrar as universidades federais para verificar a existência ou não de heterogeneidade dentro desse conjunto de instituições. As diferenças entre as medidas de posição, nas quatro variáveis constantes na Tabela 47, mostram que a distribuição dos dados não é normal, tanto nas universidades de Pesquisa e Doutorado como nas universidades de Mestrado.

Tabela 47 – Estatísticas descritivas para as variáveis quantidade de grupos de pesquisa, com e sem relacionamento, total de relacionamento e quantidade de empresas, para o conjunto das Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado – Brasil – 2010

Universidades	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
De Pesquisa e Doutorado						
QTDGP	33	334,39	303,00	9,007 ⁽²⁾	194,12	58,05
QTDGPREL	33	45,30	32,00	20,00 ⁽²⁾	33,15	73,17
TOTALREL	33	175,36	119,00	54,00 ⁽²⁾	146,66	83,63
QTDEMPR	33	90,18	60,00	21,00 ⁽²⁾	73,77	81,80
De Mestrado						
QTDGP	20	93,85	66,50	60,00	68,68	73,18
QTDGPREL	20	9,50	7,50	3,00 ⁽²⁾	32,10	337,89
TOTALREL	20	32,10	22,00	22,00	39,26	122,29
QTDEMPR	20	17,80	13,00	3,00 ⁽²⁾	21,34	119,88

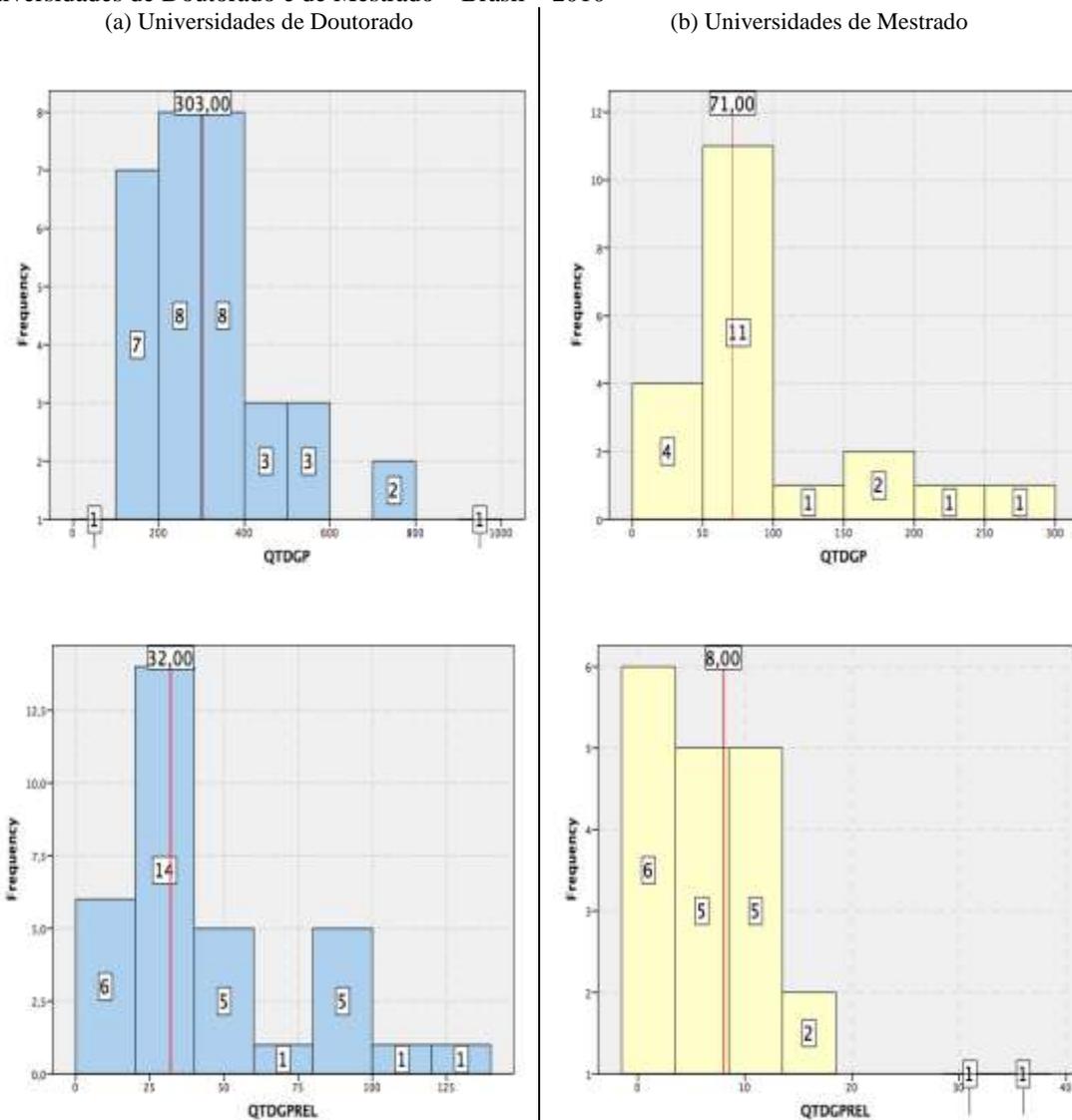
Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) Multiple modes exist. The smallest value is shown.

Nas variáveis observadas, verifica-se uma grande dispersão relativa tanto nas universidades de Doutorado como de Mestrado, o que evidencia uma baixa representatividade da média. Por outro lado, quando comparamos os dois grupos de universidades constata-se que os dados referentes às universidades de Mestrado revelam uma dispersão relativa bem superior às universidades de Doutorado, principalmente na quantidade de grupos com relacionamento.

Os histogramas das universidades de Doutorado e de Mestrado, apresentados na Figura 50, dão uma visão geral da variação do conjunto de dados ao mostrarem a distribuição de frequência de cada uma das variáveis selecionadas. Esses histogramas confirmam a existência de assimetria dos dados no total de grupos de pesquisa e nos grupos com relacionamento. A mediana, representada pela linha vermelha, mostra que metade das universidades de Doutorado possuem até 303 grupos de pesquisa e trinta e dois grupos com relacionamento; enquanto metade das universidades de mestrado possuem até setenta e um grupos de pesquisa e oito grupos com relacionamento. Tanto na quantidade total de grupos de pesquisa como na quantidade de grupos com relacionamento as universidades de Doutorado possuem cerca de quatro vezes mais grupos que as de Mestrado.

Figura 50 – Histogramas da quantidade de grupos de pesquisa, total e com relacionamento, para Universidades de Doutorado e de Mestrado – Brasil – 2010



Em todos os histogramas, percebe-se que existem instituições que puxam a cauda das distribuições para a direita. Para identificar essas instituições, na Tabela 48, a seguir, são apresentados os valores extremos, mais elevados e mais baixos, para a quantidade de grupos e de grupos com relacionamento.

Tabela 48 – Valores extremos para as variáveis quantidade de grupos de pesquisa e grupos com relacionamento para as Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado – Brasil – 2010

Extreme Values ⁽²⁾	Variáveis ⁽¹⁾	Doutorado	Value	Mestrado	Value
Highest	QTDGP	1 UFRJ	929	UFMT	288
		2 UFMG	752	UTFPR	223
		3 UFRGS	701	UFPI	172
		4 UFF	546	UFMA	160
		5 UFPE	523	UFT	133
	QTDGPREL	1 UFRGS	134	UTFPR	37
		2 UFRJ	115	UFMT	30
		3 UFMG	99	UFPI	14
		4 UFSC	97	UNIFEI	14
		5 UFPE	93	UFMA	12
Lowest	QTDGP	1 UFLA	97	UFRA	28
		2 UFRPE	111	UFABC	33
		3 UNIRIO	124	UNIFAP	36
		4 UFOP	125	UFERSA	40
		5 FURG	130	UFAC	52
	QTDGPREL	1 UNIRIO	4	UFTM	1
		2 UFOP	13	UNIFAL/MG	2
		3 FURG	14	UFABC	2
		4 UFMS	16	UNIFAP	3
		5 UFJF	18	UFRR	3 ⁽³⁾

Fonte: DGP – CNPq (2010).

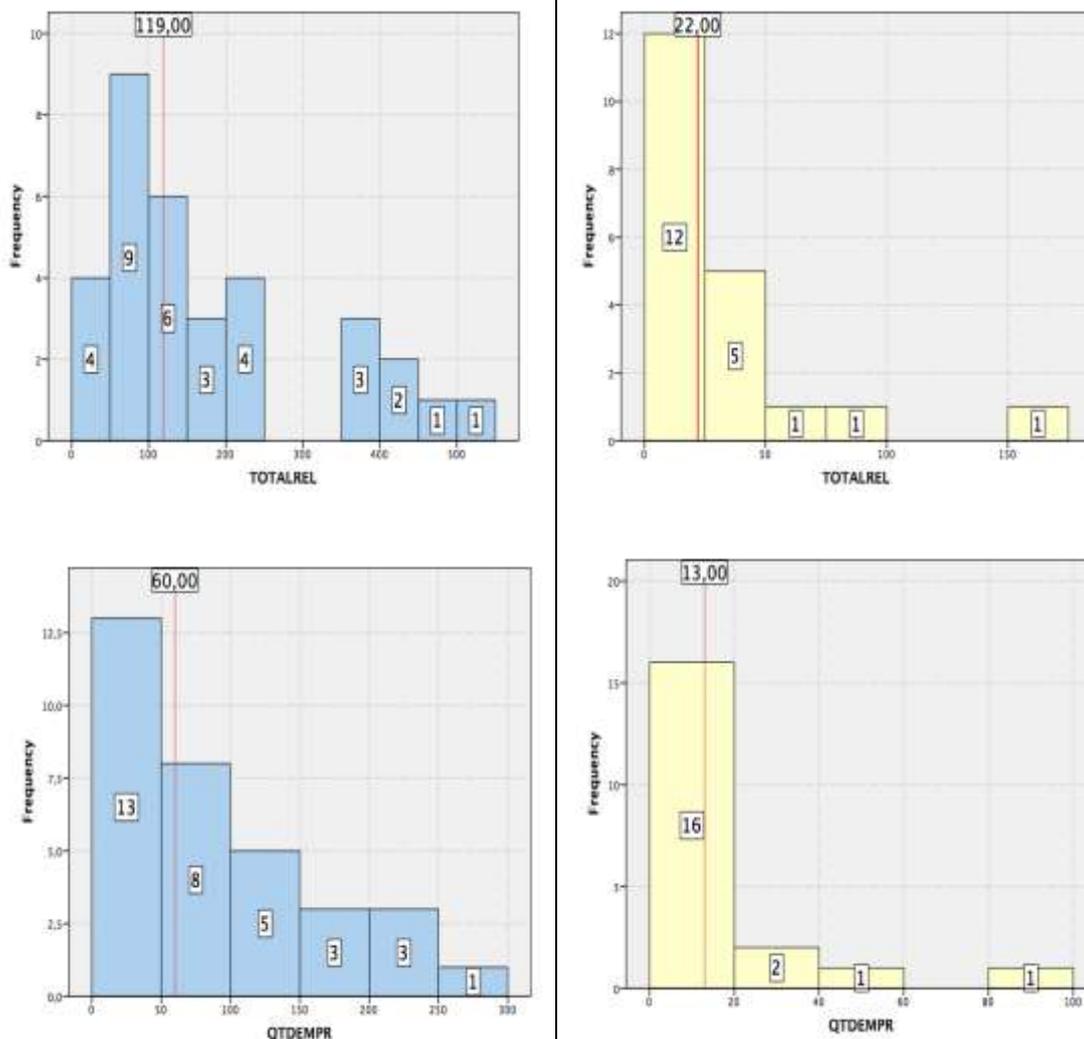
Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) The requested number of extreme values exceeds the number of data points. A smaller number of extremes is displayed; (3) Only a partial list of cases with the value 3 are shown in the table of lower extremes.

Comparando-se, inicialmente, os valores mais elevados do total de grupos e da quantidade de grupos com relacionamento, observa-se que as universidades de Doutorado possuíam maior quantidade de grupos e também estavam entre aquelas que tinham maior número de grupos com relacionamento, a exceção da Universidade Federal Fluminense (UFF), que apresentou a quarta maior quantidade de grupos, mas não apareceu entre as cinco universidades federais com maior número de grupos interativos (em seu lugar estava a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC). Nos valores mais baixos, três universidades apresentaram reduzido número de grupos de pesquisa e também menor quantidade de grupos interativos (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO; Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP; e Universidade Federal do Rio Grande, FURG). Nas universidades de Mestrado, quatro universidades que possuíam os maiores valores de grupos de pesquisa também apareceram entre as que tinham maiores valores de grupos com relacionamento (Universidade Federal do Mato Grosso, UFMT; Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR; Universidade Federal do Piauí, UFPI; e Universidade Federal do Maranhão, UFMA); enquanto isso, no grupo de menores quantidades duas universidades de Mestrado apareceram entre os menores valores de grupo e menores

valores de grupos interativos (Universidade Federal do ABC, UFABC; e Universidade de Salvador, UNIFACS).

Na Figura 51, são apresentados os histogramas do total de relacionamentos e da quantidade de empresas parceiras das universidades de Doutorado e de Mestrado.

Figura 51 – Histogramas do total de relacionamentos e quantidade de empresas para Universidades de Doutorado e de Mestrado – Brasil – 2010



Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Nas universidades de Doutorado, 50% das instituições possuem até 119 relacionamentos; e nas universidades de Mestrado a metade das instituições possuem até vinte e dois relacionamentos. Por outro lado, 50% das universidades de Doutorado se relacionam com até sessenta empresas, enquanto as universidades de Mestrado mantêm relações com até treze empresas. Nos dois tipos de universidades e nas duas variáveis consideradas, observa-se

a existência de grande quantidade de instituições com um número pequeno de relacionamentos e de empresas parceiras e uma quantidade reduzida de instituições com valores elevados, e que puxam a cauda da distribuição para a direita (Figura 52).

A identificação das instituições que estão nos extremos pode ser feita por meio da Tabela 49, que contém as instituições com as suas respectivas quantidades de relacionamentos e empresas parceiras.

Tabela 49 – Valores extremos para as variáveis total de relacionamentos e quantidade de empresas para as Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado – Brasil – 2010

Extreme Values	Variáveis ⁽¹⁾	Doutorado	Value	Mestrado	Value
Highest	TOTALREL	1 UFSC	529	UTFPR	168
		2 UFRGS	495	UFMT	95
		3 UFRJ	416	UNIFEI	67
		4 UFV	409	UFPI	48
		5 UFPE	396	UFGD	36
	QTDEMPR	1 UFRGS	289	UTFPR	96
		2 UFSC	239	UFMT	41
		3 UFRJ	228	UNIFEI	37
		4 UFV	201	UFPI	30
		5 UFMG	187	UNIR	17
Lowest	TOTALREL	1 UNIRIO	17	UNIFAL/MG	4
		2 UFMS	31	UFABC	5
		3 UFES	44	UFAC	6
		4 FURG	47	UNIFAP	7
		5 UFAL	52	UFRR	8
	QTDEMPR	1 UNIRIO	7	UNIFAL/MG	3
		2 UFOP	21	UFABC	3
		3 UFMS	21	UFAC	3
		4 UFJF	25	UFTM	5
		5 UFES	28 ⁽²⁾	UNIFAP	5 ⁽³⁾

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) Only a partial list of cases with the value 28 are shown in the table of lower extremes; (3) Only a partial list of cases with the value 5 are shown in the table of lower extremes.

As universidades que possuem os maiores valores do total de relacionamentos também apresentam as maiores quantidades de empresas relacionadas. Verifica-se, apenas, que nessas duas variáveis a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) alternam sua posição; enquanto a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) possui o quinto maior total de relacionamentos, na quantidade de empresas essa posição é assumida pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Nas universidades de Mestrado, as quatro primeiras instituições que possuíam as maiores

quantidades de relacionamentos também tinham a maior quantidade de empresas parceiras, respectivamente: UTFPR, UFMT, UNIFEI e UFPI⁴⁰. Apenas na quinta posição há uma mudança, ou seja, a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) possuía o maior número de relacionamentos e a Universidade Federal de Rondônia (UNIR) a maior quantidade de empresas. Por fim, nos valores mais baixos, observa-se um maior número de instituições com valores repetidos.

Através do coeficiente de variação, pode-se constatar que nas universidades de Pesquisa e Doutorado o Grau e Densidade de Interação possuem menores coeficientes de variação, o que torna esse grupo mais homogêneo. A grande variabilidade do grau de interação nas universidades federais de Mestrado é constatada por meio do elevado coeficiente de variação (superior a 50%), o que mostra que a média desse indicador é menos representativa nesse grupo de universidades.

Tabela 50 – Estatísticas descritivas para as variáveis grau de interação institucional e densidade de interação, para o conjunto das Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado – Brasil – 2010

Universidades	Count	Mean	Median	Mode	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação (%)
De Pesquisa e Doutorado						
GII	33	13,37	12,30	8,80	5,84	43,65
DII	33	1,91	1,80	1,40	0,48	25,20
De Mestrado						
GII	20	10,59	8,10	8,10	7,61	71,87
DII	20	1,89	1,65	1,40	0,88	46,51

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

Os valores extremos para o grau de interação e densidade de interação institucional, dispostos na Tabela 51, revelam que as universidades que possuem elevados graus de interação não necessariamente são aquelas com elevadas densidade de interação.

⁴⁰ UTFPR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; UFMT: Universidade Federal do Mato Grosso; UNIFEI: Universidade Federal de Itajubá e UFPI: Universidade Federal do Piauí.

Tabela 51 – Valores extremos para as variáveis grau e densidade de interação, para as Universidades Federais de Pesquisa e Doutorado e de Mestrado - Brasil – 2010

Extreme Values ⁽²⁾	Variáveis ⁽¹⁾	Doutorado	Value	Mestrado	Value	
Highest	GII	1	UFPA	29,90	UFPA	32,10
		2	UFV	28,10	UNIFEI	25,00
		3	UFPR	19,90	UFERSA	20,00
		4	UFRPE	19,80	UTFPR	16,60
		5	UFRGS	19,10	UNIR	15,00
	DII	1	UFPA	3,10	UFTM	5,00
		2	UFSCAR	2,80	UFGD	2,80
		3	UFMS	2,80	UNIFEI	2,60
		4	UFSC	2,50	UTFPR	2,60
		5	FURG	2,50	UFPI	2,10
Lowest	GII	1	UNIRIO	3,20	UFTM	1,70
		2	UFMS	6,50	UNIFAL/MG	3,70
		3	UFF	6,60	UFRR	4,80
		4	UFES	7,60	UFRB	5,60
		5	UFAL	7,90	UFAC	5,80
	DII	1	UNIFESP	1,20	UFAC	1,00
		2	UFMS	1,30	UFMA	1,20
		3	UFJF	1,40	UFSJ	1,30
		4	UFES	1,40	UFVJM	1,40
		5	UFAM	1,40 ⁽³⁾	UNIVASF	1,40 ⁽³⁾

Fonte: DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21.

No conjunto das instituições interativas, nas diferentes regiões e instituições, os dados se mostraram bastante heterogêneos no que se refere à estrutura (quantidade de grupos com e sem relacionamento; total de relacionamentos e quantidade de empresas). Entre as instituições, embora as universidades federais tenham apresentado um coeficiente de variação bastante elevado, observou-se uma menor heterogeneidade no total de grupos de pesquisa quando comparadas com as demais instituições. Por fim, o desmembramento das universidades em federais de Doutorado e Mestrado permitiu observar que, nas variáveis de estrutura consideradas, existe uma grande dispersão nos dois tipos, sendo, contudo, mais elevada nas universidades de Mestrado.

Quanto aos tipos de relacionamentos as médias mais elevadas, para o conjunto das instituições interativas, foram verificadas para pesquisa científica, transferência de tecnologia pelo grupo e fornecimento de insumos para o grupo de pesquisa. Vale ressaltar que, para os diferentes tipos de relacionamento, a dispersão se mostrou ainda maior do que a verificada nas demais variáveis.

Quando consideradas as diferentes instituições constatou-se, em termos de estrutura, a predominância das universidades entre as instituições interativas; mas, em média, os maiores

valores do Grau de Interação da Instituição (GII) estão nas OIPs, Faculdades e Centros Universitários. Entre as regiões, o grau de interação foi mais elevado no Sul, sendo a as regiões Sul e Sudeste as que apresentaram maior heterogeneidade nesse indicador. A média da densidade de interação é a mesma para quatro regiões, com o Sul com um valor ligeiramente superior.

Os dados mostram que as publicações são o principal tipo de resultado, seguidas pela produção técnica e orientações. Os elevados coeficientes de variação confirmam também a existência de grande variabilidade dos resultados da interação entre grupos, regiões e instituições. O conjunto de universidades federais se destaca em relação às outras instituições interativas em termos dos resultados da interação dos grupos interativos. Apesar dos elevados coeficientes de variação, percebe-se que os valores das federais são menores do que aqueles verificados nas universidades estaduais e privadas. Entre as universidades federais de pesquisa e Doutorado e as de Mestrado ainda se percebe uma grande variabilidade nos resultados, porém a verificada nas federais de Mestrado é maior.

Essa grande heterogeneidade entre as instituições despertou o interesse na análise das instituições considerando um índice de interação que levasse em conta além dos grupos interativos, os tipos de relacionamentos e resultados obtidos com a interação. Esse é o objeto do capítulo a seguir.

7 ÍNDICE DE INTERAÇÃO DIVERSIFICADO

O Índice de Interação Diversificado (IID) é uma proposta de classificação institucional que leva em conta, além do grau de interação, comumente usado na literatura, as diversidades dos resultados e dos relacionamentos institucionais no processo de interação.

Entende-se que o processo de interação, medido apenas pelo Grau de Interação (GI) uma relação entre o total de grupos que se declararam com relacionamentos e o total de grupos institucionais, não revela precisamente a interação institucional. Não basta existir estrutura para interagir (grupos com relacionamentos). Deve ocorrer relacionamentos registrados e resultados do processo de interação institucional.

O IID não representa um índice para medir a força dos relacionamentos e resultados ocorridos, mas sim, além do grau de interação, as diversidades de relacionamentos e resultados existentes nas possibilidades presentes na base dos registros do CNPq.

Um índice composto pelo grau de interação, diversidades de relacionamentos e resultados pode colaborar para avaliar o quanto uma instituição é abrangente em seu processo de interação.

Uma instituição que tenha elevado Grau de Interação (GI) – mas que tenha pouca diversidade de relacionamentos (DRelac) e reduzida variedade de resultados (DResult) – terá seu Índice Médio e Índice de Interação Institucional (IDD) mais reduzidos.

Instituições que tenham um maior IID, em tese, podem ter maior impacto sobre a sociedade, já que têm maior abrangência de seus relacionamentos e resultados. Atingem maiores diversidades de empresas relacionadas e de resultados institucionais no processo de interação.

A Tabela 52, a seguir, exhibe a média dos índices de interação para o bloco (10%) de instituições, em ordem dos menores aos maiores IID.

Verifica-se na primeira linha (1ª) que as trinta instituições de menores IID têm uma média do Índice de Interação Diversificado IID de 0,1468, ou seja, 14,68%. Este índice foi derivado do GI, DRelac e DResult. Esse bloco de instituições tem um índice médio de Diversificação de Resultado (DResult) de 23,08%, influenciado por 30,95% de diversidade de publicações, 16,30% de produção técnica (DprodTec) e 22,00% de Orientações (DOrient). A Diversidade de Relacionamentos (DRelac) foi de 12,14% e o Grau de Interação (GI) de 8,81%.

Tabela 52 - Índices médios de interação para os blocos de dez por cento de instituições, ordenados das menores às maiores pelo índice de interação diversificado (IID) – Brasil - 2010

Linhas	Quantidade de instituições ordenadas em blocos dos menores aos maiores IID		Índices médios de Interação dos blocos de 10% menores aos 10% maiores, classificados pelo IID						
			GI	DRelac	Índices de Resultado				IID (GI+DRelac +DResult)
	total	% (1)			DResult	DPublic	DProdTec	DOrient	
1 ^a	30	10	0,0881	0,1214	0,2308	0,3095	0,1630	0,2200	0,1468
2 ^a	30	10	0,1009	0,1881	0,4034	0,4857	0,2778	0,4467	0,2308
3 ^a	31	10	0,1591	0,1544	0,5344	0,6175	0,3405	0,6452	0,2826
4 ^a	30	10	0,1614	0,3119	0,5580	0,6667	0,3407	0,6667	0,3438
5 ^a	31	10	0,2060	0,3410	0,6542	0,7512	0,4050	0,8065	0,4004
6 ^a	30	10	0,2134	0,4571	0,6616	0,7476	0,4704	0,7667	0,4440
7 ^a	31	10	0,2548	0,4908	0,7492	0,8111	0,5269	0,9097	0,4982
8 ^a	30	10	0,1865	0,6524	0,8079	0,8429	0,6074	0,9733	0,5489
9 ^a	31	10	0,2323	0,7419	0,8603	0,8433	0,7634	0,9742	0,6115
10 ^a	30	10	0,2410	0,9357	0,9128	0,8524	0,8926	0,9933	0,6965

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota: Aproximadamente 10% do total das 304 instituições interativas.

Na décima linha (10^a) há o bloco das trinta instituições mais interativas pelo IID. A média do índice foi de 69,65%. Ocorreram índices de relacionamentos (DRelac) e de Resultados (DResult) elevados, respectivamente 93,57% e 91,28%. Mas o grau de interação já não foi dos maiores registrados, 24,10%.

Fazendo um comparativo da classificação pelo Grau de Interação (GI) e IID, verifica-se que há divergências importantes. Da sexta linha (6^a) em diante, a média do GI não mais acompanha a ordem crescente. Destaca-se que a classificação foi feita do menor ao maior IID.

Os detalhes das divergências podem ser melhor avaliados quando se comparam as instituições que estão nesses blocos. A Tabela 53, a seguir, mostra as trintas menores instituições classificadas pelo IID.

Tabela 53 – Trinta menores instituições classificadas do menor ao maior índice de interação diversificado (IID) – Brasil – 2010

Sigla	Posição IID	IID	Posição GI	GI	DRelac	Índice de Resultado			
						DResult	DPublic	DProdTec	DOrient
UESPI	304 ^a	0,0418	303 ^a	0,0169	0,0714	0,0370	0,0000	0,1111	0,0000
UNITRI	303 ^a	0,0608	185 ^a	0,1111	0,0714	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
SOCIESC	302 ^a	0,0822	250 ^a	0,0714	0,0714	0,1037	0,0000	0,1111	0,2000
UNISALES	301 ^a	0,0905	92 ^a	0,2000	0,0714	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
UNINILTON	300 ^a	0,1081	224 ^a	0,0909	0,0714	0,1619	0,2857	0,0000	0,2000
UNICID	299 ^a	0,1274	238 ^a	0,0833	0,2143	0,0847	0,1429	0,1111	0,0000
LNCC	298 ^a	0,1294	284 ^a	0,0417	0,2143	0,1323	0,2857	0,1111	0,0000
IMT	297 ^a	0,1333	135 ^a	0,1429	0,1429	0,1143	0,1429	0,0000	0,2000
UBC	296 ^a	0,1381	256 ^a	0,0667	0,2143	0,1333	0,0000	0,0000	0,4000
USC	295 ^a	0,1402	139 ^a	0,1429	0,0714	0,2063	0,2857	0,3333	0,0000
UniCEUB	294 ^a	0,1453	294 ^a	0,0333	0,0714	0,3312	0,5714	0,2222	0,2000
UNIPAM	293 ^a	0,1455	259 ^a	0,0625	0,0714	0,3026	0,2857	0,2222	0,4000
IF- UNESA	292 ^a	0,1481	285 ^a	0,0417	0,0714	0,3312	0,5714	0,2222	0,2000
ABTLuS	290 ^a	0,1508	217 ^a	0,0952	0,2143	0,1429	0,4286	0,0000	0,0000
UNP	289 ^a	0,1545	213 ^a	0,1000	0,0714	0,2921	0,1429	0,3333	0,4000
IFMG	288 ^a	0,1570	260 ^a	0,0625	0,1429	0,2656	0,2857	0,1111	0,4000
IBICT	287 ^a	0,1600	160 ^a	0,1250	0,0714	0,2836	0,4286	0,2222	0,2000
HEMOAM	286 ^a	0,1671	64 ^a	0,2500	0,2143	0,0370	0,0000	0,1111	0,0000
UNIARARA	285 ^a	0,1704	289 ^a	0,0370	0,1429	0,3312	0,5714	0,2222	0,2000
IPqM	284 ^a	0,1750	63 ^a	0,2500	0,1429	0,1323	0,2857	0,1111	0,0000
FHEMIG	283 ^a	0,1759	276 ^a	0,0526	0,1429	0,3323	0,2857	0,1111	0,6000
UNOESC	282 ^a	0,1759	281 ^a	0,0500	0,0714	0,4063	0,2857	0,3333	0,6000
FEPECS	281 ^a	0,1767	290 ^a	0,0370	0,1429	0,3503	0,4286	0,2222	0,4000
IFB	280 ^a	0,1776	188 ^a	0,1111	0,0714	0,3503	0,4286	0,2222	0,4000
INMETRO	279 ^a	0,1792	264 ^a	0,0588	0,2143	0,2646	0,5714	0,2222	0,0000
USJT	278 ^a	0,1813	299 ^a	0,0270	0,0714	0,4455	0,7143	0,2222	0,4000
IEC	277 ^a	0,1829	270 ^a	0,0556	0,1429	0,3503	0,4286	0,2222	0,4000
UFOPA	276 ^a	0,1878	287 ^a	0,0417	0,1429	0,3788	0,7143	0,2222	0,2000
IFF	275 ^a	0,1898	209 ^a	0,1000	0,0714	0,3979	0,5714	0,2222	0,4000

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

A Universidade Estadual do Piauí (UESPI) encontra-se na última posição (304^a), no bloco das trinta instituições menos interativas quando se considera o IID de apenas 4,18%. Teve o pior GI (1,69%) do bloco de trinta menos interativas e o segundo menor Índice de Resultado (DResult = 3,7%). A mais interativa nesse bloco das trinta menores é o Instituto Federal Fluminense (IFF) com índice de 18,98%, ocupando a posição 275 das 304 instituições interativas.

Observa-se ainda (Tabela 53) que a Universidade São Judas Tadeu (USJT) tem o melhor índice de resultado para o bloco de instituições menos interativas, DResult de 44,55%, mas tem os mais baixos índices de relacionamento (DRelac = 7,14%) e o segundo menor

Grau de Interação (GI = 2,7%) do bloco referido, o que a coloca na posição 278 em relação as 304 instituições, posição vinte e sete das trinta piores classificadas.

Nesse bloco das trinta instituições menos interativas, verifica-se que se utilizasse apenas o índice Grau de Interação (GI) como critério para a classificação, a maioria das instituições listadas teriam posições melhores no âmbito das 304 interativas. Apenas onze instituições estariam nesse mesmo bloco (UESPI, LNCC, UniCEUB, IF-Farroupilha, UNIARARAS, FHEMIG, UNOESC, FEPECS, USJT, IEC e UFOPA). Considerando o GI, a instituição IPqM, por exemplo, estaria na posição sessenta e três, entre as 30% mais interativas.

Nesse grupo de trinta instituições menos interativas, aparece apenas uma universidade federal, a UFOPA. Esta universidade na classificação aqui utilizada é uma universidade federal de Graduação e que ocupa a posição 276 das 304 instituições interativas, mas aparece ainda na segunda melhor posição desse bloco, ou seja, a posição vinte e nove das trinta piores classificadas. Em relação aos registros de melhores relacionamentos, a Tabela 54 mostra as trintas maiores instituições classificadas pelo IID.

O Instituto Nacional de Tecnologia (INT) foi o que apresentou o maior índice de interação diversificado, IID=80,39%. Obteve um índice de relacionamentos DRelac de 100%, mas não teve os maiores índices de Resultado (DResult = 81,16%) e Grau de Interação (GI = 60,0%). Já a instituição que ocupou a posição 30 do IID foi a UFRN com índice de 66,16%, influenciado principalmente pelos Resultados e Relacionamentos, já que teve grau de interação baixo de apenas 14,35%.

Nesse bloco de trinta instituições (10% das 304 interativas) mais interativas pelo IID, verifica-se uma conformação diferente, caso a classificação fosse apenas pelo Grau de Interação (GI). Apenas quatro instituições fariam parte do bloco das 10% mais interativas quais sejam: IBTEC (posição 1ª pelo GI), IPT (posição 6ª pelo GI), INT (posição 9ª pelo GI) e EPAGRI (posição 24ª pelo GI). Destaca-se que o IBTEC tem apenas um grupo e é considerado interativo. As demais instituições, todas estariam fora da listagem de 10% mais interativas, que incluem instituições como: UFV, UFSC, UFPE, UFPR, UFRGS, UNB, UFBA, UFRJ e USP que são universidades de Doutorado. A UNICAMP, por exemplo, aparece na posição pelo GI na posição 202, estaria entre as 35% instituições menos interativas do País.

Tabela 54 – Trinta maiores instituições classificadas do maior ao menor índice de interação diversificado (IID) – Brasil – 2010

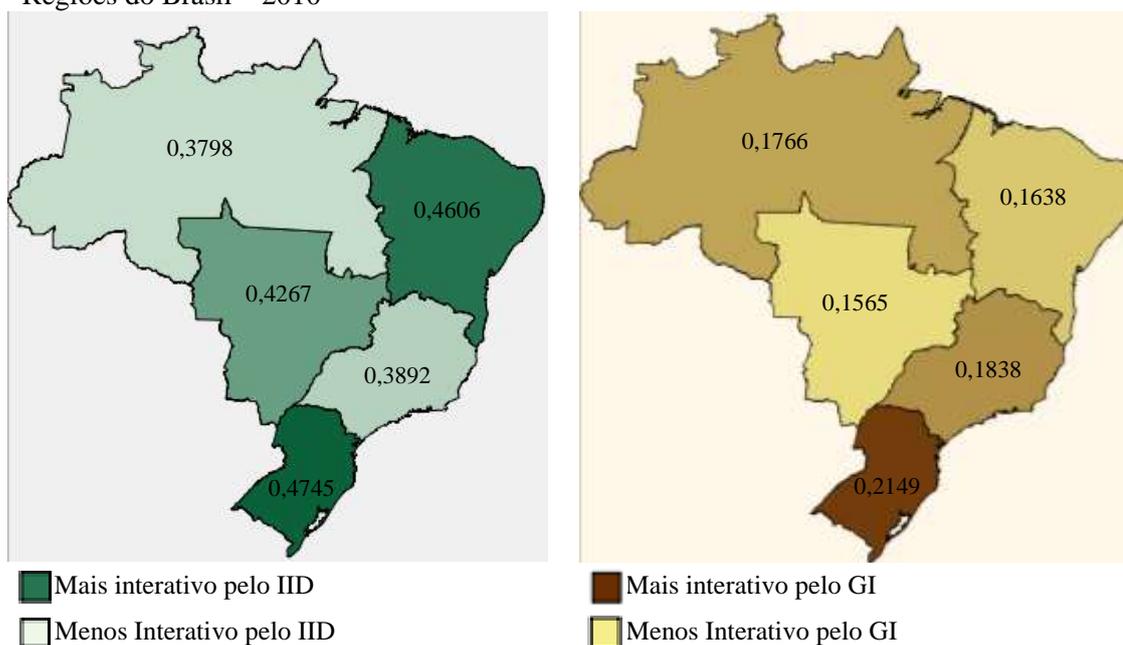
Sigla	Posição IID	IID	Posição GI	GI	DRelac	Índice de Resultado			
						DResult	DPublic	DProdTec	DOrient
INT	1 ^a	0,8039	9 ^a	0,6000	1,0000	0,8116	0,8571	0,7778	0,8000
UFV	2 ^a	0,7443	53 ^a	0,2805	1,0000	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
IPT	3 ^a	0,7432	6 ^a	0,7083	0,6429	0,8783	0,8571	0,7778	1,0000
EMBRAPA	4 ^a	0,7412	31 ^a	0,3426	0,9286	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
IBTEC	5 ^a	0,7275	1 ^a	1,0000	0,5000	0,6825	0,7143	0,3333	1,0000
UFSC	6 ^a	0,7137	103 ^a	0,1887	1,0000	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
UFPE	7 ^a	0,7101	110 ^a	0,1778	1,0000	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
UTFPR	8 ^a	0,7061	121 ^a	0,1659	1,0000	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
UFPR	9 ^a	0,7046	96 ^a	0,1986	1,0000	0,9153	0,8571	0,8889	1,0000
UFRGS	10 ^a	0,7022	100 ^a	0,1912	1,0000	0,9153	0,8571	0,8889	1,0000
UFCG	11 ^a	0,6996	106 ^a	0,1834	1,0000	0,9153	0,8571	0,8889	1,0000
UNB	12 ^a	0,6974	141 ^a	0,1398	1,0000	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
UFBA	13 ^a	0,6962	145 ^a	0,1364	1,0000	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
UFMG	14 ^a	0,6947	154 ^a	0,1316	1,0000	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
UFRJ	15 ^a	0,6921	165 ^a	0,1238	1,0000	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
USP	16 ^a	0,6885	181 ^a	0,1131	1,0000	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
UNESP	17 ^a	0,6869	133 ^a	0,1454	1,0000	0,9153	0,8571	0,8889	1,0000
UNICAMP	18 ^a	0,6853	202 ^a	0,1035	1,0000	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
UFLA	19 ^a	0,6790	47 ^a	0,2990	0,7857	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
FURB	20 ^a	0,6780	58 ^a	0,2614	0,8571	0,9153	0,8571	0,8889	1,0000
UCS	21 ^a	0,6767	79 ^a	0,2233	0,9286	0,8783	0,8571	0,7778	1,0000
UNIOESTE	22 ^a	0,6767	179 ^a	0,1146	1,0000	0,9153	0,8571	0,8889	1,0000
UFPEL	23 ^a	0,6762	180 ^a	0,1133	1,0000	0,9153	0,8571	0,8889	1,0000
PUC-RIO	24 ^a	0,6728	140 ^a	0,1400	1,0000	0,8783	0,8571	0,7778	1,0000
PUCRS	25 ^a	0,6718	144 ^a	0,1370	1,0000	0,8783	0,8571	0,7778	1,0000
UFSCAR	26 ^a	0,6695	158 ^a	0,1276	0,9286	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
EPAGRI	27 ^a	0,6667	24 ^a	0,4444	0,7143	0,8413	0,8571	0,6667	1,0000
UFG	28 ^a	0,6658	104 ^a	0,1879	0,8571	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
UFC	29 ^a	0,6629	194 ^a	0,1077	0,9286	0,9524	0,8571	1,0000	1,0000
UFRN	30 ^a	0,6616	134 ^a	0,1435	1,0000	0,8413	0,8571	0,6667	1,0000

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Vale ressaltar, ainda, que nesse bloco de instituições aparecem dezessete universidades federais (o que corresponde a aproximadamente 56,67% do total do bloco). Entre estas estão dezesseis universidades de Doutorado e apenas uma de Mestrado, que estão assim subclassificadas: nove universidades de Doutorado Diversificada; sete universidades de Doutorado Intermediária e 1 universidade de Mestrado Diversificada.

Do ponto de vista regional, a Figura 52 aponta que a melhor média regional para o IID está na Região Sul do País (47,45%). Comparando-o com o GI o Nordeste e Centro-Oeste, ficam melhores posicionados.

Figura 52 – Média do índice de interação diversificado (IID) e do grau de interação (GI) – Regiões do Brasil – 2010 ⁽¹⁾



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) A base de dados utilizada foi de registros por instituição, aquelas instituições que estão em mais de uma região podem ter sido registradas apenas na sede.

As mudanças observadas na Figura 52, anterior no comparativo entre o GI e IID, que inverte as posições do Sudeste e Norte para o Nordeste e Centro-Oeste, devem-se às melhores colocações nos índices de Diversidade de Resultados (DResult) e de Relacionamentos (DRelac) para o Nordeste e Centro-Oeste, que para o Sudeste e Norte (Tabela 55).

Tabela 55 - Índices médios de interação para os blocos de dez por cento de instituições, ordenados das menores às maiores pelo índice de interação diversificado (IID) – Regiões do Brasil – 2010

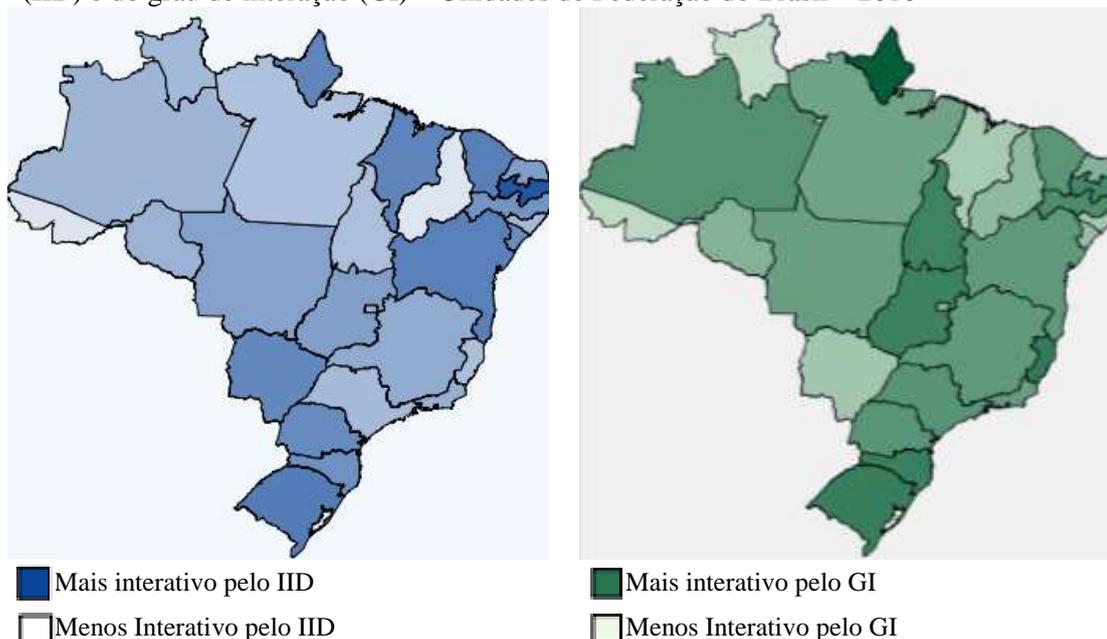
Regiões	GI	IID	Drelac	Dresult	Dpublic	DProdTec	Dorient
Norte	0,1766	0,3798	0,3874	0,5755	0,6648	0,3846	0,6769
Sudeste	0,1838	0,3892	0,3826	0,6011	0,6623	0,4530	0,6881
Centro-Oeste	0,1565	0,4267	0,4626	0,6609	0,6939	0,5079	0,7810
Nordeste	0,1638	0,4606	0,5131	0,7049	0,7493	0,5329	0,8327
Sul	0,2149	0,4745	0,5220	0,6866	0,7319	0,5248	0,8031

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) A base de dados utilizada foi de registros por instituição, aquelas instituições que estão em mais de uma região podem ter sido registradas apenas na sede.

O Nordeste ficou, portanto, na segunda posição das regiões mais interativas do País, considerando a classificação pelo IID. Entretanto, a pior e a melhor unidade da federação localiza-se na referida região (Figura 53).

Figura 53 – Comparativo entre o coroplético de média do índice de interação diversificado (IID) e do grau de interação (GI) – Unidades de Federação do Brasil – 2010 ⁽¹⁾



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) A base de dados utilizada foi de registros por instituição, aquelas instituições que estão em mais de uma unidade da federação podem ter sido registradas apenas na sede.

O Estado do Piauí visualmente apresentou o pior IID, em 2010, e a Paraíba o melhor. Em relação ao GI de 2010, a unidade da federação pior classificada era Roraima e a melhor era o Amapá.

A Tabela 56, a seguir, exhibe os indicadores de interação para as unidades da federação do Brasil em 2010. O estado do Piauí obteve um IID de apenas 29,80% e a Paraíba 56,42%. As diferenças na diversidade de relacionamentos e de resultado, afetam significativamente as unidades da federação do Brasil.

Existe impacto de divergências entre instituições e regiões quando se avaliam os indicadores de estrutura e resultados pela classificação do IID.

Tabela 56 - Índices médios de interação para os blocos de dez por cento de instituições, ordenados das menores às maiores pelo Índice de interação diversificado (IID) – Unidades da Federação do Brasil – 2010 ⁽¹⁾

UF	GI	IID	Drelac	DResult	DPublic	DProdTec	Dorient
PI	0,1161	0,2980	0,2857	0,4921	0,4762	0,3333	0,6667
AC	0,0577	0,3000	0,2857	0,5566	0,7143	0,5556	0,4000
PA	0,1585	0,3623	0,3571	0,5712	0,6667	0,3580	0,6889
TO	0,2206	0,3683	0,4048	0,4794	0,5714	0,3333	0,5333
ES	0,2351	0,3691	0,3690	0,5030	0,5238	0,3519	0,6333
SP	0,1884	0,3767	0,3385	0,6032	0,6879	0,4325	0,6892
RR	0,0484	0,3794	0,2857	0,8042	0,8571	0,5556	1,0000
AL	0,0905	0,3797	0,3810	0,6677	0,7143	0,5556	0,7333
AM	0,1941	0,3867	0,4196	0,5463	0,6250	0,3889	0,6250
DF	0,1273	0,3890	0,4286	0,6111	0,6667	0,5000	0,6667
RO	0,1306	0,3917	0,4286	0,6159	0,7143	0,3333	0,8000
RJ	0,1731	0,3981	0,4192	0,6022	0,6767	0,4825	0,6474
MG	0,1781	0,4067	0,4286	0,6134	0,6218	0,4771	0,7412
MT	0,1663	0,4214	0,5238	0,5743	0,6190	0,3704	0,7333
GO	0,2221	0,4288	0,4082	0,6562	0,6735	0,5238	0,7714
RN	0,1311	0,4319	0,5286	0,6360	0,6857	0,4222	0,8000
PE	0,2003	0,4491	0,4365	0,7106	0,7937	0,4938	0,8444
SC	0,2270	0,4556	0,5210	0,6189	0,6723	0,4902	0,6941
SE	0,1086	0,4620	0,5714	0,7058	0,7619	0,5556	0,8000
PR	0,1865	0,4655	0,5306	0,6794	0,7007	0,5185	0,8190
MS	0,0936	0,4719	0,5429	0,7793	0,8000	0,5778	0,9600
AP	0,2917	0,4768	0,4286	0,7101	0,7857	0,4444	0,9000
MA	0,0856	0,4777	0,6429	0,7048	0,7143	0,5000	0,9000
BA	0,1783	0,4864	0,5495	0,7315	0,7912	0,5726	0,8308
CE	0,1844	0,4877	0,5306	0,7480	0,7551	0,6032	0,8857
RS	0,2294	0,4933	0,5159	0,7348	0,7937	0,5514	0,8593
PB	0,2107	0,5642	0,6786	0,8034	0,8214	0,6389	0,9500

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) A base de dados utilizada foi de registros por instituição, aquelas instituições que estão em mais de uma unidade da federação podem ter sido registradas apenas na sede.

A maior parte dos pesquisadores, estudantes e empresas que se relacionam concentram-se nas instituições mais interativas. A Tabela 57 expõe, para o ano de 2010, indicadores de estrutura classificados pelo IID em blocos dos 10% das instituições (30 unid.) menos aos 10% mais interativos.

Tabela 57 – Indicadores de estrutura para os blocos de instituições interativas – Brasil – 2010

Linhas	Quantidade de instituições ordenadas em blocos dos menores aos maiores IID			Indicadores										
				IID	Pesquisadores Doutores ligados aos grupos				Total estudantes ligados aos grupos			Empresas que se relacionam		
	Bloco de Inst.	Acumulado			Média por linha	Média por linha	Total por linha	Acumulado	Média por linha	Total por linha	Acumulado	Média por linha	Total por linha	Acumulado
		Total	%											
1ª	30	30	10	0,1468	2,47	74	74	3,60	108	108	1,80	54	54	
2ª	30	60	20	0,2308	5,23	157	231	11,17	335	443	2,30	69	123	
3ª	31	91	30	0,2826	11,29	350	581	19,84	615	1.058	2,61	81	204	
4ª	30	121	40	0,3438	9,43	283	864	14,93	448	1.506	3,93	118	322	
5ª	31	152	50	0,4004	21,97	681	1.545	36,68	1.137	2.643	7,35	228	550	
6ª	30	182	60	0,4440	24,43	733	2.278	37,53	1.126	3.769	8,70	261	811	
7ª	31	213	70	0,4982	48,39	1.500	3.778	69,26	2.147	5.916	14,58	452	1.263	
8ª	30	243	80	0,5489	89,63	2.689	6.467	158,43	4.753	10.669	24,27	728	1.991	
9ª	31	274	90	0,6115	132,87	4.119	10.586	229,26	7.107	17.776	35,68	1.106	3.097	
10ª	30	304	100	0,6965	496,53	14.896	25.482	773,53	23.206	40.982	134,67	4.040	7.137	

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

A linha dez que corresponde as trinta instituições mais interativas pelo IID, tiveram 14.896 doutores ligados aos grupos em 2010 (58,46% dos doutores das 304 instituições interativas do País com vínculos em grupos), gerando uma média de 496,53 pesquisadores por instituição. Interagem com 4.040 empresas (56,60% das empresas registras para 304 instituições).

Na linha um localizam-se as trinta instituições menos interativas com apenas setenta e quatro doutores, 108 estudantes e cinquenta e quatro empresas. Têm médias muito baixas de doutores, estudantes e empresas que interagem.

Quando se averiguam os indicadores de estrutura para as trinta instituições menos interativas, a Universidade Estadual do Piauí (UESPI) foi a pior classificada, posição 304; teve apenas cinco estudantes registrados nos grupos e uma empresa (Tabela 58).

Tabela 58 – Indicadores de estrutura para o bloco das 30 menores instituições interativas, classificadas do menor ao maior IID – Brasil – 2010

Linhas	IID		Indicadores					
	Posição IID	Índice	Pesquisadores Doutores ligados aos grupos		Total estudantes ligados aos grupos		Empresas que se relacionam	
			Total por linha	Acumulado	Total por linha	Acumulado	Total por linha	Acumulado
UESPI	304 ^a	0,0418	0	0	5	5	1	1
UNITRI	303 ^a	0,0608	1	1	11	16	1	2
SOCIESC	302 ^a	0,0822	2	3	0	16	1	3
UNISALES	301 ^a	0,0905	0	3	0	16	1	4
UNINILTON	300 ^a	0,1081	1	4	3	19	1	5
UNICID	299 ^a	0,1274	2	6	4	23	1	6
LNCC	298 ^a	0,1294	1	7	7	30	2	8
IMT	297 ^a	0,1333	3	10	0	30	7	15
UBC	296 ^a	0,1381	2	12	1	31	2	17
USC	295 ^a	0,1402	2	14	2	33	1	18
UniCEUB	294 ^a	0,1453	0	14	0	33	2	20
UNIPAM	293 ^a	0,1455	2	16	13	46	1	21
IF-Farroupilha	292 ^a	0,1481	3	19	9	55	1	22
UNESA	291 ^a	0,1505	2	21	6	61	2	24
ABTLuS	290 ^a	0,1508	0	21	1	62	5	29
UNP	289 ^a	0,1545	3	24	2	64	2	31
IFMG	288 ^a	0,1570	5	29	6	70	1	32
IBICT	287 ^a	0,1600	4	33	0	70	1	33
HEMOAM	286 ^a	0,1671	1	34	0	70	1	34
UNIARARAS	285 ^a	0,1704	2	36	4	74	1	35
IPqM	284 ^a	0,1750	7	43	3	77	2	37
FHEMIG	283 ^a	0,1759	4	47	2	79	1	38
UNOESC	282 ^a	0,1759	4	51	12	91	2	40
FEPECS	281 ^a	0,1767	1	52	0	91	1	41
IFB	280 ^a	0,1776	4	56	0	91	1	42
INMETRO	279 ^a	0,1792	7	63	2	93	3	45
USJT	278 ^a	0,1813	2	65	3	96	1	46
IEC	277 ^a	0,1829	4	69	5	101	4	50
UFOPA	276 ^a	0,1878	4	73	3	104	3	53
IFF	275 ^a	0,1898	1	74	4	108	1	54

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Em relação às instituições com os maiores IID o INT (mais bem posicionado) teve apenas oitenta e seis pesquisadores doutores, sessenta e quatro estudantes e sessenta e oito empresas (Tabela 59).

Tabela 59 – Indicadores de estrutura para o bloco das 30 maiores instituições interativas, classificadas do maior ao menor IID – Brasil – 2010

Linhas - Instituições	IID		Indicadores					
	Posição IID	Índice	Pesquisadores Doutores		Total estudantes cadastrados para os grupos		Empresas com relacionamento	
			Total por linha	Acumulado	Total por linha	Acumulado	Total por linha	Acumulado
INT	1ª	0,8039	86	86	64	64	68	68
UFV	2ª	0,7443	881	967	1.168	1.232	201	269
IPT	3ª	0,7432	100	1.067	63	1.295	94	363
EMBRAPA	4ª	0,7412	1.455	2.522	789	2.084	190	553
IBTEC	5ª	0,7275	6	2.528	4	2.088	39	592
UFSC	6ª	0,7137	720	3.248	1.566	3.654	239	831
UFPE	7ª	0,7101	748	3.996	1.269	4.923	172	1.003
UTFPR	8ª	0,7061	229	4.225	446	5.369	96	1.099
UFPR	9ª	0,7046	704	4.929	1.302	6.671	168	1.267
UFRGS	10ª	0,7022	921	5.850	1.670	8.341	289	1.556
UFCG	11ª	0,6996	256	6.106	562	8.903	54	1.610
UNB	12ª	0,6974	477	6.583	692	9.595	117	1.727
UFBA	13ª	0,6962	380	6.963	688	10.283	113	1.840
UFMG	14ª	0,6947	839	7.802	1.064	11.347	187	2.027
UFRJ	15ª	0,6921	782	8.584	1.170	12.517	228	2.255
USP	16ª	0,6885	1.755	10.339	2.450	14.967	514	2.769
UNESP	17ª	0,6869	1.027	11.366	2.030	16.997	290	3.059
UNICAMP	18ª	0,6853	626	11.992	1.050	18.047	131	3.190
UFLA	19ª	0,6790	364	12.356	656	18.703	91	3.281
FURB	20ª	0,6780	118	12.474	228	18.931	68	3.349
UCS	21ª	0,6767	118	12.592	173	19.104	55	3.404
UNIOESTE	22ª	0,6767	136	12.728	297	19.401	57	3.461
UFPEL	23ª	0,6762	223	12.951	451	19.852	51	3.512
PUC-RIO	24ª	0,6728	230	13.181	250	20.102	71	3.583
PUCRS	25ª	0,6718	273	13.454	444	20.546	64	3.647
UFSCAR	26ª	0,6695	382	13.836	689	21.235	140	3.787
EPAGRI	27ª	0,6667	62	13.898	31	21.266	25	3.812
UFG	28ª	0,6658	452	14.350	884	22.150	103	3.915
UFC	29ª	0,6629	258	14.608	556	22.706	67	3.982
UFRN	30ª	0,6616	288	14.896	500	23.206	58	4.040

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

As instituições com os maiores números de doutores registrados nos grupos foram a USP (16ª colocação) com 1.755 e a EMBRAPA (4ª) com 1.455, respectivamente. Destas, a USP foi a que apresentou o maior número de estudantes 2.450, seguida pela UNESP que teve 2.030 e UFRGS (1.670). Nesse bloco, a USP também aparece com o maior número de empresas relacionadas, 514.

No âmbito regional, os maiores indicadores de estrutura estão na Região Sudeste e os menores na Região Norte (Tabela 60).

Tabela 60 – Indicadores de estrutura para as instituições interativas, classificadas pelo IID – regiões do Brasil – 2010 ⁽¹⁾

Região	IID Médio	Pesquisadores Doutores		Total estudantes cadastrados para os grupos		Empresas com relacionamento	
		Média	Total	Média	Total	Média	Total
Norte	0,3798	32,85	854,00	62,58	1.627	9,65	251
Sudeste	0,3892	82,52	11.801,00	120,96	17.297	22,80	3.261
Centro-Oeste	0,4267	151,19	3.175,00	169,10	3.551	28,10	590
Nordeste	0,4606	81,69	4.003,00	159,67	7.824	20,92	1.025
Sul	0,4745	86,91	5.649,00	164,35	10.683	30,92	2.010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) A base de dados utilizada foi de registros por instituição, aquelas instituições que estão em mais de uma região podem ter sido registradas apenas na sede.

Para as unidades da federação, São Paulo expõe os melhores indicadores de estrutura e o Acre os piores (Tabela 61).

Tabela 61 – Indicadores de estrutura para as instituições interativas, classificadas pelo IID – Unidades da Federação do Brasil – 2010 ⁽¹⁾

UF	IID Média	Pesquisadores Doutores		Total estudantes cadastrados para os grupos		Empresas com relacionamento	
		Média	Total	Média	Total	Média	Total
PI	0,2980	37,33	112	58,33	175	11	32
AC	0,3000	19,00	19	17,00	17	3	3
PA	0,3623	51,89	467	101,56	914	12	110
TO	0,3683	18,00	54	36,67	110	11	32
ES	0,3691	28,67	172	44,17	265	8	48
SP	0,3767	84,85	5.515	131,29	8.534	25	1.641
RR	0,3794	25,00	25	32,00	32	5	5
AL	0,3797	39,67	119	116,33	349	10	30
AM	0,3867	27,00	216	47,63	381	9	71
DF	0,3890	327,50	1.965	254,33	1.526	53	318
RO	0,3917	23,00	46	67,50	135	10	19
RJ	0,3981	74,47	2.830	99,53	3.782	20	756
MG	0,4067	96,59	3.284	138,71	4.716	24	816
MT	0,4214	82,00	246	128,67	386	22	65
GO	0,4288	99,71	698	189,43	1.326	20	142
RN	0,4319	73,00	365	135,80	679	20	100
PE	0,4491	127,67	1.149	239,89	2.159	30	267
SC	0,4556	75,35	1.281	157,18	2.672	30	505
SE	0,4620	75,33	226	157,00	471	17	51
PR	0,4655	87,86	1.845	154,62	3.247	30	623
MS	0,4719	53,20	266	62,60	313	13	65
AP	0,4768	13,50	27	19,00	38	6	11
MA	0,4777	41,50	83	66,50	133	10	19
BA	0,4864	66,62	866	124,92	1.624	21	273
CE	0,4877	65,86	461	139,29	975	20	138
RS	0,4933	93,44	2.523	176,44	4.764	33	882
PB	0,5642	155,50	622	314,75	1.259	29	115

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) A base de dados utilizada foi de registros por instituição, aquelas instituições que estão em mais de uma unidade da federação podem ter sido registradas apenas na sede.

Em relação aos indicadores de resultados, constata-se que também estão fortemente associados ao bloco de 10% das instituições mais interativas. A Tabela 62 mostra alguns indicadores de resultado para os grupos de instituições interativas.

Tabela 62 – Indicadores de Resultados para os blocos de instituições interativas – Brasil - 2010

Linhas	Quantidade de instituições ordenadas em blocos dos menores aos maiores IID			Indicadores									
				IID	Total de publicações registradas nos grupos			Total produção técnica registrada nos grupos			Total de orientações concluídas registradas nos grupos		
	Bloco de Inst.	Total	%		Média por linha	Média por linha	Total por linha	Acumulado	Média por linha	Total por linha	Acumulado	Média por linha	Total por linha
1ª	30	30	10	0,1468	14,40	432	432	11,23	337	337	7,93	238	238
2ª	30	60	20	0,2308	45,93	1.378	1.810	37,87	1.136	1.473	18,93	568	806
3ª	31	91	30	0,2826	138,45	4.292	4.292	73,06	2.265	3.738	46,45	1.440	2.246
4ª	30	121	40	0,3438	107,43	3.223	7.515	74,97	2.249	5.987	39,60	1.188	3.434
5ª	31	152	50	0,4004	259,87	8.056	8.056	154,03	4.775	10.762	93,71	2.905	6.339
6ª	30	182	60	0,4440	335,67	10.070	18.126	250,90	7.527	18.289	119,73	3.592	9.931
7ª	31	213	70	0,4982	607,90	18.845	18.845	336,58	10.434	28.723	212,39	6.584	16.515
8ª	30	243	80	0,5489	1.095,53	32.866	51.711	553,53	16.606	45.329	374,10	11.223	27.738
9ª	31	274	90	0,6115	1.722,35	53.393	53.393	888,52	27.544	72.873	575,90	17.853	45.591
10ª	30	304	100	0,6965	6.896,03	206.881	260.274	3.237,50	97.125	169.998	1.886,00	56.580	102.171

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Verifica-se que as instituições mais interativas (linha 10 – 10% delas) tiveram 206.881 publicações, 79,49% de todas as publicações registradas para as 304 instituições em 2010 em seus grupos; foram 97.125 em produção técnica e 56.580 orientações. As outras instituições, que representam 90% das 304, acumularam apenas 53.393 publicações, 27.544 em produção técnica e 17.853 em orientações.

O bloco das instituições de 10% menos interativas tiveram em 2010, apenas 432 publicações, 337 em produção técnica e 238 em orientações concluídas registradas nos grupos de pesquisas das instituições.

Ainda em relação aos indicadores de resultados, a Tabela 63 expõe os dados para trinta menores instituições. A maior, em números de publicações, foi a UNIARARAS com cinquenta registros.

Tabela 63 – Indicadores de Resultados para o bloco das 30 menores instituições interativas, classificadas do menor ao maior IID – Brasil – 2010

Linhas - instituições	IID		Indicadores					
	Posição IID	Índice	Total de Publicações		Total de produção técnica		Total de Orientações	
			Total por linha	Acumulado	Total por linha	Acumulado	Total por linha	Acumulado
UESPI	304 ^a	0,0418	0	0	2	2	0	0
UNITRI	303 ^a	0,0608	0	0	0	2	0	0
SOCIESC	302 ^a	0,0822	0	0	2	4	2	2
UNISALES	301 ^a	0,0905	0	0	0	4	0	2
UNINILTON	300 ^a	0,1081	4	4	0	4	16	18
UNICID	299 ^a	0,1274	2	6	4	8	0	18
LNCC	298 ^a	0,1294	8	14	2	10	0	18
IMT	297 ^a	0,1333	2	16	0	10	2	20
UBC	296 ^a	0,1381	0	16	0	10	4	24
USC	295 ^a	0,1402	4	20	10	20	0	24
UniCEUB	294 ^a	0,1453	16	36	16	36	58	82
UNIPAM	293 ^a	0,1455	24	60	46	82	8	90
IF-Farroupilha	292 ^a	0,1481	44	104	38	120	2	92
UNESA	291 ^a	0,1505	2	106	18	138	2	94
ABTLuS	290 ^a	0,1508	6	112	0	138	0	94
UNP	289 ^a	0,1545	1	113	19	157	16	110
IFMG	288 ^a	0,1570	4	117	1	158	10	120
IBICT	287 ^a	0,1600	16	133	28	186	4	124
HEMOAM	286 ^a	0,1671	0	133	2	188	0	124
UNIARARAS	285 ^a	0,1704	50	183	24	212	8	132
IPqM	284 ^a	0,1750	10	193	4	216	0	132
FHEMIG	283 ^a	0,1759	23	216	4	220	14	146
UNOESC	282 ^a	0,1759	33	249	11	231	26	172
FEPECS	281 ^a	0,1767	10	259	14	245	24	196
IFB	280 ^a	0,1776	23	282	22	267	10	206
INMETRO	279 ^a	0,1792	18	300	4	271	0	206
USJT	278 ^a	0,1813	32	332	30	301	8	214
IEC	277 ^a	0,1829	40	372	18	319	10	224
UFOPA	276 ^a	0,1878	45	417	13	332	10	234
IFF	275 ^a	0,1898	15	432	5	337	4	238

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Já o maior registro de produção técnica registrado em 2010 para esse bloco de trinta menores instituições foi para UNIPAM com quarenta e seis no total. E em relação ao total de orientações o destaque ficou com a UniCEUB (cinquenta e oito registros em 2010).

Para o bloco de 10% mais bem classificada, a USP teve o maior número de publicações, 22.029 em 2010, seguida pela UNESP (19.958) e EMBRAPA (18.455) (Tabela 64).

Tabela 64 – Indicadores de Resultados para o bloco das 30 maiores instituições interativas, classificadas do maior ao menor IID – Brasil – 2010

Linhas - Instituições	IID		Indicadores					
	Posição IID	Índice	Total de Publicações		Total de produção técnica		Total de Orientações	
			Total por linha	Acumulado	Total por linha	Acumulado	Total por linha	Acumulado
INT	1ª	0,8039	618	618	252	252	62	62
UFV	2ª	0,7443	15.082	15.700	5.295	5.547	3.862	3.924
IPT	3ª	0,7432	568	16.268	790	6.337	170	4.094
EMBRAPA	4ª	0,7412	18.455	34.723	6.592	12.929	3.138	7.232
IBTEC	5ª	0,7275	93	34.816	57	12.986	16	7.248
UFSC	6ª	0,7137	11.384	46.200	4.568	17.554	3.012	10.260
UFPE	7ª	0,7101	9.261	55.461	4.652	22.206	3.594	13.854
UTFPR	8ª	0,7061	2.379	57.840	1.094	23.300	1.113	14.967
UFPR	9ª	0,7046	8.216	66.056	4.113	27.413	2.627	17.594
UFRGS	10ª	0,7022	13.384	79.440	5.358	32.771	3.417	21.011
UFMG	11ª	0,6996	3.798	83.238	741	33.512	964	21.975
UNB	12ª	0,6974	5.179	88.417	3.085	36.597	1.976	23.951
UFBA	13ª	0,6962	3.657	92.074	2.873	39.470	1.244	25.195
UFMG	14ª	0,6947	11.776	103.850	4.304	43.774	3.539	28.734
UFRJ	15ª	0,6921	9.743	113.593	5.013	48.787	2.738	31.472
USP	16ª	0,6885	22.029	135.622	12.685	61.472	4.939	36.411
UNESP	17ª	0,6869	19.958	155.580	13.325	74.797	5.290	41.701
UNICAMP	18ª	0,6853	8.311	163.891	3.546	78.343	1.794	43.495
UFLA	19ª	0,6790	7.050	170.941	1.947	80.290	2.014	45.509
FURB	20ª	0,6780	2.177	173.118	894	81.184	972	46.481
UCS	21ª	0,6767	2.437	175.555	730	81.914	783	47.264
UNIOESTE	22ª	0,6767	2.700	178.255	1.367	83.281	926	48.190
UFPEL	23ª	0,6762	5.333	183.588	1.787	85.068	1.038	49.228
PUC-RIO	24ª	0,6728	2.017	185.605	708	85.776	616	49.844
PUCRS	25ª	0,6718	3.333	188.938	1.941	87.717	1.400	51.244
UFSCAR	26ª	0,6695	5.713	194.651	3.001	90.718	1.402	52.646
EPAGRI	27ª	0,6667	741	195.392	345	91.063	238	52.884
UFG	28ª	0,6658	5.322	200.714	3.105	94.168	1.926	54.810
UFC	29ª	0,6629	3.502	204.216	1.388	95.556	909	55.719
UFRN	30ª	0,6616	2.665	206.881	1.569	97.125	861	56.580

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Em relação à produção técnica, a UNESP foi a maior com 13.325; o segundo maior registro foi da USP com 12.685. Estas também foram as instituições que tiveram os maiores registros de orientações com 5.290 e 4.939, respectivamente.

Em termos regionais, os resultados, para o ano de 2010, concentraram-se na Região Sudeste; foram 156.646 publicações, 80.838 em produção técnica e 43.114 orientações. A segunda maior região em resultado foi a Sul (Tabela 65).

Tabela 65 – Indicadores de Resultados para as instituições interativas, classificadas pelo IID – regiões do Brasil – 2010

Regiões	IID Médio	Total de Publicações		Total de produção técnica		Total de Orientações	
		Média	Total	Média	Total	Média	Total
Norte	0,3798	355,88	9.253	195,62	5.086	142,27	3.699
Sudeste	0,3892	1.095,43	156.646	565,30	80.838	301,50	43.114
Centro-Oeste	0,4267	1.758,81	36.935	873,71	18.348	496,33	10.423
Nordeste	0,4606	1.003,27	49.160	533,51	26.142	362,04	17.740
Sul	0,4745	1.345,26	87.442	608,98	39.584	418,38	27.195

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) A base de dados utilizada foi de registros por instituição, aquelas instituições que estão em mais de uma região podem ter sido registradas apenas na sede.

Os resultados para as unidades da federação apontam São Paulo como a unidade com maior número de publicações, produção técnica e orientações. A menor unidade a federação foi o Acre (Tabela 66).

Tabela 66 – Indicadores de Resultados para as instituições interativas, classificadas pelo IID – Unidades da Federação do Brasil – 2010

UF	IID Médio	Total de Publicações		Total de produção técnica		Total de Orientações	
		Média	Total	Média	Total	Média	Total
PI	0,2980	304,33	913	220,33	661	153,33	460
AC	0,3000	162,00	162	86,00	86	38,00	38
PA	0,3623	637,11	5.734	283,67	2.553	231,56	2.084
TO	0,3683	129,67	389	103,67	311	99,33	298
ES	0,3691	294,33	1.766	153,83	923	95,67	574
SP	0,3767	1.163,65	75.637	711,40	46.241	296,17	19.251
RR	0,3794	382,00	382	198,00	198	94,00	94
AL	0,3797	454,00	1.362	285,00	855	145,33	436
AM	0,3867	236,50	1.892	184,00	1.472	107,38	859
DF	0,3890	4.005,83	24.035	1.656,50	9.939	888,83	5.333
RO	0,3917	222,00	444	162,00	324	98,50	197
RJ	0,3981	773,29	29.385	406,84	15.460	229,05	8.704
MG	0,4067	1.466,41	49.858	535,71	18.214	428,97	14.585
MT	0,4214	820,67	2.462	528,00	1.584	326,67	980
GO	0,4288	1.024,00	7.168	740,86	5.186	434,00	3.038
RN	0,4319	821,80	4.109	453,40	2.267	311,00	1.555
PE	0,4491	1.620,22	14.582	801,56	7.214	628,22	5.654
SC	0,4556	1.135,24	19.299	488,29	8.301	357,71	6.081
SE	0,4620	908,33	2.725	437,33	1.312	334,33	1.003
PR	0,4655	1.178,33	24.745	626,38	13.154	415,90	8.734
MS	0,4719	654,00	3.270	327,80	1.639	214,40	1.072
AP	0,4768	125,00	250	71,00	142	64,50	129
MA	0,4777	318,00	636	169,00	338	103,00	206
BA	0,4864	652,85	8.487	558,38	7.259	262,77	3.416
CE	0,4877	922,57	6.458	446,29	3.124	323,57	2.265
RS	0,4933	1.607,33	43.398	671,44	18.129	458,52	12.380
PB	0,5642	2.472,00	9.888	778,00	3.112	686,25	2.745

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) A base de dados utilizada foi de registros por instituição, aquelas instituições que estão em mais de uma unidade da federação podem ter sido registradas apenas na sede.

O IID proposto nessa pesquisa mostrou que as instituições com melhores classificações são aquelas que têm grupos de pesquisa mais estruturados, em termos de quantidade de professores, estudantes e empresas, e com melhores resultados, sejam publicações, produção técnica ou orientações. A classificação através de um índice diversificado mostrou que a consideração da diversidade de relacionamentos e resultados provoca alterações na classificação das instituições, quando comparada com a classificação apenas pelo grau de interação.

É claro que aquelas instituições que ficaram melhor ranqueadas pelo grau de interação podem argumentar, por exemplo, que não são instituições de ensino e que o foco da atuação junto às empresas pode se restringir a poucos tipos de relacionamentos e de resultados. Tal consideração, embora procedente, vai de encontro à visão da literatura sobre a complexidade do processo de inovação. Freeman (1994), por exemplo, coloca que tal complexidade vem mostrando que as diferenças na difusão e ganhos de produtividade não são explicadas apenas pelo capital e instituições de apoio à P&D, mas por uma grande variedade de ligações que possibilita a aquisição de conhecimento científico e organizacional, além de habilidades e formação. Além disso, como mostram D'Este e Patel (2007), se as motivações para interagir são diversas não há como se imaginar a existência de uma única forma de interação. Nesse contexto, a consideração da diversidade de relações e resultados como elementos importantes na análise das instituições interativas mostrou uma classificação institucional mais próxima da realidade.

Por fim, o uso de uma ponderação nos relacionamentos e resultados poderia tornar o IID mais robusto. No entanto, optou-se por não incorporar nenhum tipo de ponderação na construção do índice pois, qualquer que fosse a escolha, essa poderia ser considerada aleatória.

8 ASSOCIAÇÕES ENTRE ESTRUTURAS E RESULTADO DAS INSTITUIÇÕES INTERATIVAS BRASILEIRAS

As correlações, medidas de associações entre variáveis, determinam aqui com evidências estatísticas a força da relação entre as variáveis de *estrutura* e de *interação* e os *resultados*. A estrutura é representada pela quantidade de grupos, com e sem relacionamentos, quantidade de empresas parceiras, total de linhas de pesquisa, pessoal envolvido nos grupos de pesquisa interativos, entre outros. Os resultados mostram a produção resultante do processo de interação, ou seja, publicações, produção técnica orientações concluídas.

8.1 Relações entre estrutura e resultados das instituições interativas do Brasil

A análise foi construída para o conjunto das 304 instituições interativas com corte para as regiões do Brasil, e para diferentes instituições (por organização acadêmica).

As instituições interativas apresentam-se correlacionadas. Mas qual o grau de relacionamento existente por diferentes regiões do País? Qual a força de associação entre resultado e estrutura? As instituições mais homogêneas apresentam correlações melhores que as heterogêneas?

8.1.1 Correlações para o conjunto das instituições interativas do Brasil

As correlações entre as 304 instituições brasileiras que se declararam interativas junto ao CNPq estão na Tabela 67. Verifica-se que ocorrem, em geral, fortes associações positivas entre as variáveis de estrutura e resultados, e todas as correlações foram significativas em até 1% de nível de significância.

Tabela 67 – Correlações de Spearman entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas – Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Estrutura Grupo						Resultados Grupo					
		QTDEGP	QTDGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉCNICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOTPRO DTEC	TOT ORIENT		
E s t r u t u r a	QTDGP	Coefficient	1,000	,807**	,731**	,739**	,785**	,634**	,775**	,747**	,738**	,773**	
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304
	QTDEGP REL	Coefficient		1,000	,922**	,926**	,877**	,819**	,928**	,867**	,862**	,879**	
		Sig. (2-tailed)		.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N		304	304	304	304	304	304	304	304	304	
	QTD EMPR	Coefficient			1,000	,874**	,806**	,807**	,875**	,815**	,801**	,810**	
		Sig. (2-tailed)			.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N			304	304	304	304	304	304	304	304	
	TOTPESQ	Coefficient				1,000	,874**	,836**	,930**	,893**	,895**	,891**	
		Sig. (2-tailed)				.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N				304	304	304	304	304	304	304	
TOTEST	Coefficient					1,000	,780**	,861**	,901**	,893**	,906**		
	Sig. (2-tailed)					.	,000	,000	,000	,000	,000		
	N					304	304	304	304	304	304		
TÉCNICOS	Coefficient						1,000	,829**	,801**	,792**	,776**		
	Sig. (2-tailed)						.	,000	,000	,000	,000		
	N						304	304	304	304	304		
LPESQ	Coefficient							1,000	,854**	,831**	,841**		
	Sig. (2-tailed)							.	,000	,000	,000		
	N							304	304	304	304		
TOTPUBL	Coefficient								1,000	,934**	,921**		
	Sig. (2-tailed)								.	,000	,000		
	N								304	304	304		
TOTPRODTEC	Coefficient									1,000	,928**		
	Sig. (2-tailed)									.	,000		
	N									304	304		
TOT ORIENT	Coefficient										1,000		
	Sig. (2-tailed)										.		
	N										304		

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: Dados gerados a partir do SPSS 21– dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Para o agregado dos dados do País, quando se consideram as relações entre Estrutura dos Grupos e Resultados, verifica-se que são mais fortes as associações entre as variáveis de estrutura, total de pesquisadores (TOTPESQ) e total de estudantes (TOTEST) com as três variáveis de Resultados apresentadas: publicações (TOTPUBL), produção técnica (TOTPRODTEC) e orientações concluídas (TOTORIENT). A mais forte associação entre resultado e estrutura de 0,906 ocorreu entre as variáveis total de orientações (TOTORIENT) e estudantes (TOTEST). E a menor de 0,738 foi entre a quantidade de grupos que a instituição possui e o total da produção técnica (QTDGP e TOTPRODTEC).

Verifica-se ainda forte associação significativa direta entre as variáveis de resultado. Todos os coeficientes ficaram acima de 0,9. Como esperado, as orientações concluídas são fortemente relacionadas com as publicações realizadas pelos grupos no Brasil, 0,921. Além disso, entre as variáveis de estrutura, as associações são mais fortes entre a quantidade de grupos com relacionamentos (QTDGPREL) com linhas de pesquisa (LPESQ) e total de

pesquisadores (TOTPESQ), e do total de pesquisadores (TOTPESQ) com linhas de pesquisa (LPESQ).

Assinale-se que a variável de estrutura quantidade de grupo (QTDGP) teve os menores relacionamentos no cruzamento com as variáveis de resultado, apesar de fortes. Porém, quando se especificam grupos com relacionamentos (QTDGPREL), as correlações são um pouco maiores que somente quantidade de grupos, o que pode evidenciar a interação (base de dados em que os grupos se declararam interativos para as 304 instituições) como fator importante para o desenvolvimento de resultados. Destaque-se que o coeficiente de correlação não indica causalidade.

Quando se faz um detalhamento da estrutura, principalmente na parte de recursos humanos, não considerando apenas total de pesquisadores e o total de estudantes, verifica-se que as correlações foram significativas e fortes para as variáveis de resultado com pesquisadores doutores (PESQDOUT) e mestres (PESQMEST), e com estudantes de Doutorado (ESTDOUT), Mestrado (ESTMEST) e de Graduação (ESTGRAD). Foram apenas moderadas as associações entre as variáveis de resultado com pesquisadores especialistas (PESQESPEC), pesquisadores com Graduação (PESQGRAD) e estudantes de Especialização (ESTESP) (Tabela 68).

Nota-se que há uma redução importante dos indicadores, quando são comparados pesquisadores doutores com especialistas e mestres. De fato, as correlações são maiores dos pesquisadores doutores com os resultados do que com os especialistas e mestres. O fato pode estar associado aos maiores estímulos para pesquisa e Pós-Graduação ao doutores.

Tabela 68 – Correlações de *Spearman* entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas – detalhamento estrutura – recursos humanos – Brasil - 2010

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	PESQ	Coefficient	1,000	,749**	,501**	,536**	,784**	,853**	,616**	,839**	,940**	,921**	,915**
	DOUT	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		304	304	304	304	304	304	304	304	304	304
	PESQ	Coefficient		1,000	,702**	,664**	,539**	,643**	,645**	,764**	,701**	,735**	,752**
	MEST	Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N			304	304	304	304	304	304	304	304	304
	PESQ	Coefficient			1,000	,578**	,361**	,439**	,443**	,547**	,455**	,506**	,485**
	ESPEC	Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				304	304	304	304	304	304	304	304
	PESQ	Coefficient				1,000	,380**	,449**	,414**	,505**	,465**	,483**	,460**
	GRAD	Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N					304	304	304	304	304	304	304
	EST	Coefficient					1,000	,822**	,544**	,665**	,786**	,748**	,738**
	DOUT	Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N						304	304	304	304	304	304
	EST	Coefficient						1,000	,611**	,766**	,856**	,851**	,853**
	MEST	Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000	,000
		N							304	304	304	304	304
	EST	Coefficient							1,000	,706**	,623**	,646**	,671**
	ESP	Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000	,000
	N								304	304	304	304	
EST	Coefficient								1,000	,842**	,830**	,854**	
GRAD	Sig. (2-tailed)									,000	,000	,000	
	N									304	304	304	
Resultados	TOT	Coefficient								1,000	,934**	,921**	
	PUBL	Sig. (2-tailed)									,000	,000	
		N									304	304	
	TOT	Coefficient									1,000	,928**	
PROD	Sig. (2-tailed)										,000		
TEC	N										304		
TOT	Coefficient											1,000	
ORIENT	Sig. (2-tailed)											.	
	N											304	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: DGP /CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

A Tabela 68 mostra que a variável pesquisadores doutores (PESQDOUT) tem as maiores correlações com as variáveis de resultado, 0,940 com total de publicações, 0,921 com total da produção técnica, e 0,915 com total de orientações concluídas. Já as menores relações dos resultados ocorreram na variável pesquisadores graduados com TOTPUBL (0,465), TOTPRODTEC (0,483) e TOTORIENT (0,460).

8.1.2 Correlações para as instituições interativas por regiões do Brasil

Quando as variáveis de estrutura e resultado são observadas por região, percebe-se que o Centro-Oeste do Brasil possui apenas relações fortes e significativas em até 1% de nível de significância (Tabela 69). As mais fortes associações da referida região ocorreram com a

variável de estrutura, total de pesquisadores (TOTPESQ), com as variáveis de resultado, publicações (TOTPUBL) e produção técnica (TOTPRODTEC).

Tabela 69 – Correlações de *Spearman* entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Centro-Oeste – Brasil – 2010 ⁽¹⁾

Spearman's rho Correlation		Estrutura Grupos							Resultados			
		QTD GP	QTGP REL	QTDE MPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉCNI COS	LPESQ	TOT PUBL	TOT PROD TEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	QTDGP	Coefficient	1,000	,836**	,855**	,814**	,782**	,702**	,888**	,855**	,829**	,865**
		Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	QTGPREL	Coefficient		1,000	,941**	,937**	,918**	,838**	,944**	,932**	,917**	,882**
		Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		21	21	21	21	21	21	21	21	21
	QTDEMPR	Coefficient			1,000	,889**	,893**	,850**	,912**	,907**	,881**	,886**
		Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N			21	21	21	21	21	21	21	21
	TOTPESQ	Coefficient				1,000	,968**	,873**	,929**	,958**	,968**	,941**
		Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				21	21	21	21	21	21	21
TOTEST	Coefficient					1,000	,929**	,912**	,909**	,915**	,917**	
	Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000	
	N					21	21	21	21	21	21	
TÉCNICOS	Coefficient						1,000	,814**	,800**	,804**	,822**	
	Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000	
	N						21	21	21	21	21	
LPESQ	Coefficient							1,000	,945**	,923**	,908**	
	Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000	
	N							21	21	21	21	
Resultados	TOTPUBL	Coefficient							1,000	,987**	,949**	
		Sig. (2-tailed)								,000	,000	
		N								21	21	21
	TOTPROD TEC	Coefficient									1,000	,961**
		Sig. (2-tailed)										,000
		N										21
TOT ORIENT	Coefficient										1,000	
	Sig. (2-tailed)											,000
	N											21

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Assim como ocorre no agregado para o País, a Região Centro-Oeste tende a ter correlações mais fortes das variáveis de resultado com os recursos humanos (variáveis de estrutura), especialmente, total de pesquisadores. Inclusive, os valores são, em geral, maiores que os que ocorreram para o agregado do País. Neste, os resultados foram melhores relacionados com os estudantes.

No Centro-Oeste, o detalhamento das variáveis de estrutura, ligadas aos recursos humanos, apresentou algumas diferenças em relação aos mesmos indicadores agregados exibidos para o Brasil (APÊNDICE A). A maioria das correlações das variáveis de resultado com as de estrutura, na referida região, foi forte, não havendo valores com nível moderado, conforme ocorreu no País com pesquisadores mestres e especialistas; apenas a variável de

estrutura, estudante especialista teve indicadores moderados com as variáveis de resultado, e o total de publicações (*resultado*) com pesquisadores graduados (*estrutura*).

A Região Nordeste, apresentada na Tabela 70, semelhante ao que ocorreu no Brasil, possui correlações fortes e significativas em até 1% de nível de significância para as variáveis que vêm sendo avaliadas.

Tabela 70 – Correlações de *Spearman* entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades interativas do Nordeste – Brasil – 2010 ⁽¹⁾

Spearman's rho Correlation		Estrutura Grupos							Resultados			
		QTDGP	QTGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉCNICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOT PROD TEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	QTDGP	Coefficient	1,000	,872**	,824**	,850**	,862**	,683**	,836**	,821**	,849**	,802**
		Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
	QTGPREL	Coefficient		1,000	,974**	,976**	,947**	,858**	,972**	,895**	,944**	,932**
		Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		49	49	49	49	49	49	49	49	49
	QTDEMPR	Coefficient			1,000	,960**	,920**	,856**	,952**	,867**	,928**	,906**
		Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N			49	49	49	49	49	49	49	49
	TOTPESQ	Coefficient				1,000	,948**	,831**	,968**	,902**	,952**	,935**
		Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				49	49	49	49	49	49	49
TOTEST	Coefficient					1,000	,789**	,957**	,946**	,961**	,948**	
	Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000	
	N					49	49	49	49	49	49	
TÉCNICOS	Coefficient						1,000	,825**	,758**	,813**	,811**	
	Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000	
	N						49	49	49	49	49	
LPESQ	Coefficient							1,000	,891**	,934**	,920**	
	Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000	
	N							49	49	49	49	
Resultados	TOTPUBL	Coefficient							1,000	,946**	,941**	
		Sig. (2-tailed)								,000	,000	
		N							49	49	49	
	TOTPROD TEC	Coefficient									1,000	,958**
		Sig. (2-tailed)										,000
		N									49	49
TOT ORIENT	Coefficient										1,000	
	Sig. (2-tailed)											,000
	N											49

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: DGP /CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

O Nordeste apresenta as três variáveis de resultado mais fortemente relacionadas com a variável de estrutura, total de estudantes (TOTEST), similar ao que ocorreu para o conjunto das 304 instituições, quando se investigou o agregado. A força da relação dos resultados com o número de estudantes (variável de estrutura) é destaque no Nordeste diferente do que ocorreu no Centro-Oeste, em que as variáveis de resultado foram mais fortemente relacionadas com o total de pesquisadores (variável estrutura).

Em relação ao detalhamento dos recursos humanos para o Nordeste (APÊNDICE B), as variáveis de resultado (TOTPUBL, TOTPRODTEC e TOTORIENT) com as variáveis de estrutura, Pesquisadores Especialistas (PESQESPEC) e Pesquisadores Graduados (PESQGRAD) também tiveram correlações moderadas. Entretanto a variável ESTESP (estrutura) obteve correlações fortes com os resultados, diferentemente do que ocorreu no Brasil, relação moderada.

Na Região Norte do País, todas as correlações entre as variáveis de resultado e estrutura também foram fortes e significativas em até 1% de nível de significância. As maiores entre estrutura e resultado foram entre QTGREL e TOTPRODTEC no valor de 0,900; entre TOTEST com TOTORIENT, e TOTPESQ com TOTORIENT. Já a menor associação foi entre QTDGP e TOTPUBL, única moderada (0,665) (Tabela 71).

Tabela 71 – Correlações de *Spearman* entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Norte – Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation	Estrutura Grupos							Resultados				
	QTDGP	QTGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉCNICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOT PROD TEC	TOT ORIENT		
Estrutura Grupos	QTDGP	Coefficient	1,000	,732**	,641**	,665**	,760**	,563**	,641**	,665**	,728**	,760**
		Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,003	,000	,000	,000	,000
		N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	QTGPREL	Coefficient		1,000	,922**	,970**	,936**	,718**	,942**	,891**	,900**	,932**
		Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		26	26	26	26	26	26	26	26	26
	QTDMPR	Coefficient			1,000	,925**	,879**	,685**	,892**	,831**	,832**	,895**
		Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N			26	26	26	26	26	26	26	26
	TOTPESQ	Coefficient				1,000	,914**	,678**	,937**	,867**	,896**	,936**
		Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				26	26	26	26	26	26	26
	TOTEST	Coefficient					1,000	,735**	,865**	,896**	,846**	,929**
		Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000
		N					26	26	26	26	26	26
	TÉCNICOS	Coefficient						1,000	,724**	,766**	,742**	,704**
		Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000
		N						26	26	26	26	26
LPESQ	Coefficient							1,000	,867**	,832**	,855**	
	Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000	
	N							26	26	26	26	
Resultados	TOTPUBL	Coefficient							1,000	,897**	,889**	
		Sig. (2-tailed)								,000	,000	
		N							26	26	26	
	TOTPROD TEC	Coefficient								1,000	,884**	
		Sig. (2-tailed)									,000	
		N								26	26	
	TOT ORIENT	Coefficient									1,000	
		Sig. (2-tailed)										
		N									26	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: DGP /CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

O detalhamento dos recursos humanos para a Região Norte (APÊNDICE C) evidencia que entre as variáveis de resultado e estrutura não houve significância estatística apenas para a variável pesquisadores especialistas (PESQESPEC) com as três variáveis de resultados (TOTPUBL, TOTPRODTEC e TOTORIENT). Nesse sentido, não houve evidência estatística que prove relação entre pesquisadores especialistas e as variáveis de resultado na referida região. As demais variáveis foram estatisticamente significativas e fortes, exceto os indicadores de estrutura ESTESP e PESQGRAD que tiveram correlações moderadas com as variáveis de resultado.

Para a Região Sudeste, os indicadores de correlação foram bastante similares aos do país. Também foram significativos em até 1% de nível de significância e todas as correlações entre estrutura e resultado foram fortes. As correlações maiores ocorreram na variável de estrutura TOTEST com as três variáveis de resultado e as menores foi da quantidade de grupos (QTDGP) com as variáveis de resultado (Tabela 72).

Tabela 72 – Correlações de *Spearman* entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Sudeste – Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Estrutura Grupos						Resultados			
		QTDGP	QTGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉCNICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOT PROD TEC	TOT ORIENT
Estrutura Grupos	Coefficient	1,000	,743**	,656**	,660**	,731**	,595**	,726**	,711**	,695**	,709**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
	Coefficient		1,000	,904**	,891**	,824**	,786**	,912**	,845**	,833**	,837**
	Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N		143	143	143	143	143	143	143	143	143
	Coefficient			1,000	,834**	,724**	,780**	,863**	,757**	,745**	,742**
	Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N			143	143	143	143	143	143	143	143
	Coefficient				1,000	,808**	,808**	,888**	,880**	,855**	,850**
	Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N				143	143	143	143	143	143	143
Coefficient					1,000	,707**	,811**	,883**	,860**	,874**	
Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000	
N					143	143	143	143	143	143	
Coefficient						1,000	,832**	,778**	,738**	,707**	
Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000	
N						143	143	143	143	143	
Coefficient							1,000	,830**	,788**	,793**	
Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000	
N							143	143	143	143	
Coefficient								1,000	,912**	,909**	
Sig. (2-tailed)									,000	,000	
N								143	143	143	
Coefficient									1,000	,914**	
Sig. (2-tailed)										,000	
N									143	143	
Coefficient										1,000	
Sig. (2-tailed)											
N										143	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Na Região Sudeste, o detalhamento dos recursos humanos (APÊNDICE D) também mostra que as correlações dos resultados são maiores com a variável de estrutura, pesquisadores doutores (PESQDOUT) e ampliaram-se em relação ao País, as relações moderadas que ocorreram com as variáveis de resultado e as variáveis de estrutura (PESQ MEST, PESQESPEC, PESQGRAD e ESTESP).

No Sul do Brasil, todas as correlações foram fortes e significativas entre as variáveis de estrutura e resultado. As maiores também ocorreram do TOTEST com as três variáveis de resultado consideradas e as menores foi da QTDGP com TOTPUBL, TOTPRODTEC e TOTORIENT (Tabela 73).

Tabela 73 – Correlações de *Spearman* entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Sul – Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Estrutura Grupos							Resultados			
		QTDGP	QTGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉCNICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOT PROD TEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	QTDGP	Coefficient	1,000	,825**	,765**	,744**	,762**	,691**	,767**	,708**	,673**	,771**
		Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	QTGPREL	Coefficient		1,000	,907**	,906**	,836**	,850**	,891**	,829**	,812**	,873**
		Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		65	65	65	65	65	65	65	65	65
	QTDEMPR	Coefficient			1,000	,851**	,760**	,807**	,810**	,793**	,749**	,803**
		Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N			65	65	65	65	65	65	65	65
	TOTPESQ	Coefficient				1,000	,885**	,891**	,955**	,896**	,901**	,911**
		Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				65	65	65	65	65	65	65
TOTEST	Coefficient					1,000	,806**	,807**	,909**	,915**	,927**	
	Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000	
	N					65	65	65	65	65	65	
TÉCNICOS	Coefficient						1,000	,858**	,844**	,835**	,851**	
	Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000	
	N						65	65	65	65	65	
LPESQ	Coefficient							1,000	,823**	,807**	,841**	
	Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000	
	N							65	65	65	65	
Resultados	TOTPUBL	Coefficient							1,000	,941**	,933**	
		Sig. (2-tailed)								,000	,000	
		N							65	65	65	
	TOTPROD TEC	Coefficient								1,000	,944**	
Sig. (2-tailed)										,000		
N									65	65		
TOT ORIENT	Coefficient									1,000		
	Sig. (2-tailed)											
	N									65		

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

O Sul do Brasil, considerando-se o detalhamento de recursos humanos, também teve correlações positivas e significativas, como no Brasil. Semelhante ao que ocorreu com o conjunto das 304 instituições, as do Sul tiveram fortes correlações, exceto das variáveis de

estrutura PESQESPEC, PESQGRAD e ESTESP que foram moderadas com as três variáveis de resultado (APÊNDICE E).

Em todas as regiões, as associações entre variáveis de estrutura e resultado foram significativas, exceto no detalhamento dos recursos humanos para a Região Norte que a variável Pesquisadores Especialistas não apresentou significância. Além disso, em geral, as associações para o Brasil e regiões foram positivas e fortes.

Nesse sentido, pode-se afirmar, com evidências estatísticas que, em geral, os resultados institucionais (TOTPUBL, TOTPRODTEC e TOTORIENT) estão fortemente relacionados com as variáveis de estrutura, essencialmente quando se consideram os recursos humanos envolvidos TOTPESQ, TOTEST e os PESQDOUT. Além disso, a variável grupo com relacionamento gera correlações maiores com resultados que apenas a variável quantidade de grupos.

8.2 Relações entre interação, estrutura e resultados das instituições interativas do Brasil

Espera-se que o processo de interação colabore para o desenvolvimento da produção científica, técnica e de recursos humanos nas instituições brasileiras, assim como ajude a promover o crescimento da estrutura dos grupos de pesquisa. Nesse sentido, os resultados, ou melhor, a produção acadêmica e técnica podem estar relacionadas aos tipos de relacionamentos institucionais e devem ser refletidos pelos indicadores de interação.

Nesta seção, verifica-se, portanto, a associação da interação (relacionamentos e indicadores de interação) com as variáveis de estrutura e resultados dos grupos das instituições interativas do Brasil, mensurando-se o coeficiente de correlação de Spearman para as 304 instituições interativas. Assim, deve-se observar se os tipos de relacionamentos geram efeitos correlacionais diferenciados sobre os resultados e a estrutura da pesquisa. Além de avaliar se os indicadores de interação se associam aos resultados e estrutura institucionais.

A Tabela 74 expõe as correlações de Spearman entre interação, estrutura e resultado para as instituições interativas do Brasil.

Constata-se que os coeficientes de correlação dos relacionamentos (Rel1 ao Rel14) com as variáveis de estrutura e resultado, em geral, foram de moderados a fortes (Tabela 74).

Tabela 74 – Correlações de *Spearman* dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com indicadores de interação, variáveis de estrutura e variáveis de resultados para o conjunto das instituições interativas - Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Indicadores Interação			Estrutura Grupos							Resultados				
		GII	DII	IID	QTDGP	QTGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉC NICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOT PROD TEC	TOT ORIENT		
Tipos de relacionamentos	Rel 1	Coefficient	,082	,355**	,741**	,707**	,811**	,824**	,751**	,770**	,710**	,765**	,731**	,725**	,742**	
		Sig. (2-tailed)	,154	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304
	Rel 2	Coefficient	,181**	,464**	,822**	,655**	,832**	,890**	,789**	,729**	,753**	,791**	,756**	,745**	,738**	
		Sig. (2-tailed)	,002	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
	Rel 3	Coefficient	,146*	,280**	,596**	,454**	,580**	,619**	,561**	,493**	,536**	,548**	,477**	,448**	,452**	
		Sig. (2-tailed)	,011	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
	Rel 4	Coefficient	,135*	,244**	,541**	,428**	,518**	,531**	,497**	,454**	,485**	,509**	,449**	,419**	,458**	
		Sig. (2-tailed)	,019	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
	Rel 5	Coefficient	,070	,226**	,535**	,468**	,527**	,529**	,500**	,469**	,460**	,494**	,464**	,460**	,465**	
		Sig. (2-tailed)	,221	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
Rel 6	Coefficient	,076	,223**	,580**	,509**	,587**	,577**	,553**	,512**	,488**	,546**	,494**	,490**	,506**		
	Sig. (2-tailed)	,184	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
Rel 7	Coefficient	,133*	,405**	,790**	,641**	,770**	,819**	,744**	,674**	,700**	,743**	,682**	,657**	,674**		
	Sig. (2-tailed)	,020	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
Rel 8	Coefficient	,050	,318**	,644**	,557**	,616**	,659**	,578**	,575**	,558**	,586**	,559**	,557**	,571**		
	Sig. (2-tailed)	,382	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
Rel 9	Coefficient	,158**	,302**	,744**	,593**	,742**	,755**	,705**	,669**	,634**	,695**	,634**	,638**	,646**		
	Sig. (2-tailed)	,006	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
Rel 10	Coefficient	,026	,324**	,698**	,682**	,750**	,754**	,723**	,708**	,650**	,722**	,723**	,696**	,725**		
	Sig. (2-tailed)	,652	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
Rel 11	Coefficient	,101	,170**	,458**	,413**	,482**	,469**	,443**	,421**	,407**	,429**	,445**	,399**	,422**		
	Sig. (2-tailed)	,078	,003	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
Rel 12	Coefficient	,030	,368**	,710**	,639**	,711**	,747**	,671**	,640**	,623**	,690**	,636**	,639**	,660**		
	Sig. (2-tailed)	,597	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
Rel 13	Coefficient	-,031	,183**	,529**	,534**	,554**	,546**	,539**	,527**	,485**	,542**	,502**	,509**	,516**		
	Sig. (2-tailed)	,593	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
Rel 14	Coefficient	,088	,336**	,678**	,615**	,725**	,729**	,685**	,630**	,620**	,693**	,623**	,675**	,661**		
	Sig. (2-tailed)	,124	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
Indicadores interação	GII	Coefficient	1,000	,158**	,374**	-,416**	,154**	,181**	,165**	,035	,190**	,102	,076	,076	,060	
		Sig. (2-tailed)		,006	,000	,000	,007	,001	,004	,544	,001	,075	,188	,184	,294	
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
	DII	Coefficient	,158**	1,000	,392**	,142*	,245**	,564**	,258**	,196**	,303**	,266**	,230**	,215**	,215**	
	Sig. (2-tailed)	,006		,000	,013	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		
IID	Coefficient	,374**	,392**	1,000	,588**	,876**	,890**	,858**	,794**	,795**	,826**	,831**	,826**	,827**		
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304		

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Os maiores foram registrados para os Rel1 (pesquisas sem uso de resultado), Rel2 (pesquisas com uso de resultado), Rel7 (transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para terceiros), Rel9 (atividade de consultoria) e Rel10 (fornecimento de insumos pelo parceiro); e os menores foram para os relacionamentos três (atividade de Engenharia com desenvolvimento de protótipo para parceiro), 4 (atividade de Engenharia com desenvolvimento de protótipo para o grupo), cinco (desenvolvimento de *software* para o grupo pelo parceiro) e onze (fornecimento de insumos pelo grupo) (Tabela 74).

Como expõe a Tabela 74 os quatorze tipos de relacionamentos com os indicadores de interação, Grau de Interação Institucional (GII) e Densidade de Interação Institucional (DII), em geral, não tiveram significância estatística ou a correlação foi baixa. Isso pode refletir que o GII e o DII não são indicadores associados aos diversos tipos de relacionamentos institucionais (Rel1 ao Rel14). Não obstante, os referidos indicadores também tiveram correlações baixas ou não significativas, em geral, com as variáveis de estrutura e resultado. A correlação entre o GII com a variável de estrutura quantidade de grupos (QTDGP) de - 0,416 foi significativa, moderada, mas inversa, indicando que o aumento de grupos reduz o GII e vice-versa.

Diferentemente do GII e do DII, o Índice de Interação Diversificado (IID), proposto nesta Tese, apresenta correlações, em geral, de moderadas a fortes e significativas, como os quatorze tipos de relacionamentos. Além do mais, suas relações com as variáveis de estrutura e resultado são todas positivas, fortes e significativas, conforme esperado. O índice é reflexo dos resultados e da estrutura de pesquisa; portanto, um índice maior deve estar associado a maiores indicadores de estrutura e resultado.

Em relação ao detalhamento dos recursos humanos, a Tabela 82 mostra que todas as correlações dos quatorze tipos de relacionamentos com as variáveis de estrutura foram significativas, e, como esperado, positivas. De fato, as correlações de alguns relacionamentos (Rel1 a 14) tendem a ser maiores com a variável pesquisadores doutores (PESQDOUT); e as menores ocorrem no Rel11 (fornecimento de insumos pelo grupo).

Como já se esperava, a associação dos indicadores de interação com os indicadores de estrutura (detalhados para os recursos humanos) foram melhores com o Índice de Interação Diversificado (IID) (Tabela 75).

Tabela 75 - Correlações de *Spearman* dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas - detalhamento estrutura - recursos humanos – Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Tipos de relacionamentos	Rel1	Coefficient	,755**	,672**	,477**	,465**	,665**	,734**	,587**	,728**	,731**	,725**	,742**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304
	Rel2	Coefficient	,788**	,687**	,470**	,534**	,705**	,725**	,548**	,698**	,756**	,745**	,738**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304
	Rel3	Coefficient	,533**	,511**	,436**	,501**	,514**	,506**	,398**	,464**	,477**	,448**	,452**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304
	Rel4	Coefficient	,491**	,412**	,373**	,441**	,479**	,452**	,328**	,432**	,449**	,419**	,458**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304
	Rel5	Coefficient	,482**	,442**	,381**	,359**	,497**	,496**	,436**	,439**	,464**	,460**	,465**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Rel6	Coefficient	,525**	,522**	,401**	,424**	,440**	,507**	,492**	,535**	,494**	,490**	,506**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Rel7	Coefficient	,734**	,674**	,445**	,502**	,631**	,643**	,527**	,667**	,682**	,657**	,674**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Rel8	Coefficient	,581**	,501**	,425**	,366**	,571**	,541**	,462**	,574**	,559**	,557**	,571**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Rel9	Coefficient	,687**	,627**	,479**	,526**	,569**	,637**	,503**	,648**	,634**	,638**	,646**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Rel10	Coefficient	,724**	,632**	,472**	,431**	,567**	,634**	,556**	,710**	,723**	,696**	,725**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Rel11	Coefficient	,412**	,443**	,393**	,352**	,343**	,392**	,340**	,441**	,445**	,399**	,422**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Rel12	Coefficient	,663**	,633**	,445**	,459**	,579**	,643**	,562**	,628**	,636**	,639**	,660**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Rel13	Coefficient	,518**	,494**	,466**	,380**	,513**	,499**	,522**	,514**	,502**	,509**	,516**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Rel14	Coefficient	,660**	,661**	,503**	,428**	,547**	,597**	,548**	,601**	,623**	,675**	,661**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Indicadores interação	GII	Coefficient	,152**	,150**	,067	,166**	,054	,112	-,011	-,012	,076	,076	,060
		Sig. (2-tailed)	,008	,009	,242	,004	,352	,052	,852	,831	,188	,184	,294
		N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304
	DII	Coefficient	,248**	,235**	,138*	,191**	,201**	,243**	,101	,175**	,230**	,215**	,215**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,016	,001	,000	,000	,078	,002	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
	IID	Coefficient	,867**	,740**	,485**	,517**	,696**	,785**	,582**	,742**	,831**	,826**	,827**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Em geral, os relacionamentos são menores com a variável de estrutura pesquisadores especialistas.

Ratifica-se a evidência do IID como indicador de interação mais apropriado para mensurar relacionamentos. Além disso, é importante ressaltar que a avaliação dos relacionamentos com a estrutura e com os resultados das instituições interativas do Brasil permite diagnosticar e projetar mudanças para o progresso das instituições brasileiras. Por exemplo, investigar as causas da força da relação entre pesquisadores doutores com o Rel2 (pesquisas com uso de resultado) pode permitir identificar modelos úteis para ampliar a qualidade e quantidade dos demais relacionamentos.

8.3 Relações aa estrutura e resultados com a Macroeconomia e Indicadores Institucionais Selecionados

Espera-se que ocorra uma relação direta entre indicadores econômicos e a estrutura de pesquisa e resultados no Brasil. Entretanto, os coeficientes de correlação, em geral, não se mostraram significativos, nem houve associação direta, quando significativo. O PIB estadual (PIBpcEST), por exemplo, em sua maioria das relações com as variáveis de estrutura e resultado, teve correlação inversa e baixa. Portanto, geralmente, um PIB estadual mais elevado não se relaciona a maiores indicadores de estrutura e resultado dos grupos e vice-versa. Esse fator pode estar relacionado à natureza jurídica da maioria das instituições interativas do Brasil que se submetem a uma política nacional de educação e dependem de transferências de recursos públicos da União (Tabela 76).

Como se pode perceber (Tabela 76), todas as correlações das variáveis de estrutura e resultado foram significativas; e de moderada a forte em relação aos programas de Pós-Graduação e bolsas de estudo. Entretanto, em relação aos indicadores de receitas e despesas institucionais, a variável receita própria (RECPRO) não apresentou correlações significantes com estrutura e resultado; apenas as receitas de transferências (VALTRAN), despesas com pessoal docente (VALDESPDOC) e despesa de investimento (DESPI) apresentaram indicadores melhores.

Observa-se, na Tabela 76, que o IID ainda se mostra um indicador mais representativo que o GII e o DII, quando se avaliam suas relações com os programas de Pós-Graduação e bolsa de estudos, receitas e despesas institucionais e, indicadores macroeconômicos.

As correlações dos mesmos indicadores que constam na Tabela 76 foram calculadas para as regiões do Brasil, os resultados, em geral, foram relativamente similares aos que ocorreram para o conjunto das instituições interativas, com apenas pequenas diferenças inter-regionais. Por exemplo, as correlações da estrutura e resultados com as despesas de

investimento (Receita e despesas institucionais) para as regiões Centro-Oeste e Norte não foram significantes. Além disso, a Região Centro-Oeste não teve, em geral, correlações significantes dos indicadores de estrutura e resultado com as variáveis bolsa de Mestrado e bolsa de Doutorado, como ocorreu nas demais regiões do País.

Tabela 76 – Correlações de Spearman da estrutura dos grupos, resultados e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das instituições interativas do Brasil – 2010 ^{(1) (2) (3) (4) (5)}

Spearman's rho Correlation		Indicadores da Pós-graduação			Receitas e despesas institucionais					Indicadores macroeconômicos				
		TOT PRO PG	BOL MEST	BOL DOUT	REC PRO	VAL TRAN	VAL DESP DOC	VAL DESPI	VAL DES PESQ	PIB _{pc} EST	VINC EST SUP COMP	VINC EST MEST	VINC EST DOUT	
Estrutura grupo	QTDPG	Coefficient	,831**	,813**	,763**	-,098	,624**	,685**	,569**	,241**	-,163**	-,138*	-,099	-,110
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,141	,000	,000	,000	,000	,005	,016	,086	,054
		N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304
	QTGPREL	Coefficient	,784**	,748**	,686**	-,039	,540**	,628**	,522**	,233**	-,146*	-,131*	-,093	-,101
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,554	,000	,000	,000	,000	,011	,022	,104	,078
		N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304
	QTDEMPR	Coefficient	,755**	,711**	,639**	-,048	,545**	,601**	,488**	,199**	-,102	-,083	-,046	-,054
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,467	,000	,000	,000	,002	,076	,151	,419	,349
N		209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
TOTPESQ	Coefficient	,760**	,727**	,683**	-,092	,575**	,618**	,504**	,208**	-,163**	-,157**	-,122**	-,137*	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,165	,000	,000	,000	,002	,004	,006	,033	,017	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
TOTEST	Coefficient	,807**	,763**	,689**	-,033	,524**	,616**	,484**	,212**	-,124*	-,115*	-,064	-,093	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,618	,000	,000	,000	,001	,031	,045	,269	,106	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
TÉCNICOS	Coefficient	,688**	,660**	,650**	-,026	,526**	,555**	,443**	,213**	-,047	-,046	-,006	-,035	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,697	,000	,000	,000	,001	,416	,420	,918	,547	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
LPESQ	Coefficient	,758**	,732**	,697**	-,124	,609**	,613**	,519**	,191**	-,166**	-,157**	-,113*	-,134*	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,062	,000	,000	,000	,004	,004	,006	,049	,020	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
Resultados	TOTPUBL	Coefficient	,765**	,731**	,626**	-,024	,506**	,589**	,475**	,196**	-,088	-,079	-,025	-,054
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,716	,000	,000	,000	,003	,124	,170	,665	,346
		N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304
	TOTPROD TEC	Coefficient	,756**	,711**	,613**	,026	,472**	,583**	,466**	,208**	-,077	-,069	-,022	-,036
Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,691	,000	,000	,000	,002	,181	,227	,702	,528	
N		209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
TOT ORIENT	Coefficient	,781**	,732**	,629**	,024	,482**	,606**	,467**	,220**	-,145*	-,128*	-,060	-,098	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,724	,000	,000	,000	,001	,011	,026	,296	,089	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
macro	PIB	Coefficient	-,186**	-,126	-,197**	,284**	-,306**	-,137*	-,200**	,095	1,000	,985**	,859**	,936**
		Sig. (2-tailed)	,007	,072	,005	,000	,000	,038	,002	,151	,000	,000	,000	,000
		N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304
Indicadores interação	GII	Coefficient	-,071	-,065	-,075	,100	-,135*	-,097	-,092	,004	,022	,005	,004	,002
		Sig. (2-tailed)	,307	,351	,284	,132	,042	,144	,167	,955	,709	,937	,939	,968
		N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304
	DII	Coefficient	,168*	,168*	,080	-,037	,220**	,146*	,130*	,003	,044	,064	,074	,078
Sig. (2-tailed)		,015	,016	,254	,583	,001	,028	,049	,959	,447	,264	,200	,175	
N		209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
IID	Coefficient	,697**	,668**	,604**	-,026	,478**	,550**	,447**	,185**	-,128*	-,123*	-,076	-,093	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,700	,000	,000	,000	,005	,026	,031	,188	,105	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010); GeoCapes (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos; (3) Quando não há 304 instituições no número de observações, a diferença ocorre em função da falta de registro na célula das instituições; (4) VL – valores ligados a instituições; (5) PIB estadual – vinculou-se o valor do PIB do estado onde a instituição está localizada e verificou-se a correlação.

Considerando o detalhamento das variáveis de estrutura, recursos humanos, as relações dos pesquisadores doutores (PESQDOUT) com as variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo são maiores que dos pesquisadores mestres (PESMEST) e graduados (PESQGRAD).

Tabela 77 – Correlações de Spearman da estrutura dos grupos e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das instituições interativas – detalhamento estrutura – recursos humanos – Brasil – 2010 ^{(1) (2) (3) (4) (5)}

Spearman's rho Correlation		Indicadores da Pós-graduação			Receitas e despesas institucionais					Indicadores macroeconômicos				
		TOT PRO PG	BOL MEST	BOL DOUT	REC PRO	VAL TRAN	VAL DESP DOC	VAL DESPI	VAL DES PESQ	PIBpc EST	VINC EST SUP COMP	VINC EST MEST	VINC EST DOUT	
Estrutura grupo	PESQDOUT	Coefficient	,779**	,745**	,676**	-,068	,554**	,620**	,508**	,206**	-,082	-,078	-,039	-,062
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,306	,000	,000	,000	,002	,151	,174	,503	,281
		N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304
	PESQMEST	Coefficient	,639**	,573**	,556**	-,070	,517**	,544**	,451**	,168*	-,303**	-,299**	-,267**	-,271**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,292	,000	,000	,000	,011	,000	,000	,000	,000
		N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304
	PESQ ESPEC	Coefficient	,499**	,412**	,416**	-,011	,390**	,375**	,285**	,073	-,223**	-,213**	-,211**	-,191**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,874	,000	,000	,000	,274	,000	,000	,000	,001
		N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304
	PESQGRAD	Coefficient	,487**	,485**	,537**	-,201**	,526**	,417**	,418**	,113	-,148**	-,146*	-,141*	-,130*
Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,002	,000	,000	,000	,089	,010	,011	,014	,023	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
ESTDOUT	Coefficient	,783**	,732**	,643**	,001	,479**	,575**	,455**	,269**	,036	,046	,065	,049	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,989	,000	,000	,000	,000	,533	,427	,261	,397	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
ESTMEST	Coefficient	,781**	,739**	,616**	,034	,446**	,574**	,425**	,225**	-,049	-,038	,015	-,018	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,607	,000	,000	,000	,001	,393	,507	,797	,753	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
ESTESP	Coefficient	,649**	,626**	,537**	-,039	,438**	,490**	,423**	,127	-,249**	-,234**	-,198**	-,206**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,560	,000	,000	,000	,054	,000	,000	,001	,000	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
ESTGRAD	Coefficient	,744**	,708**	,661**	-,104	,568**	,589**	,520**	,169*	-,229**	-,222**	-,157**	-,195**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,118	,000	,000	,000	,011	,000	,000	,006	,001	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
macro	PIB	Coefficient	-,186**	-,126	-,197**	,284**	-,306**	-,137*	-,200**	,095	1,000	,985**	,859**	,936**
		Sig. (2-tailed)	,007	,072	,005	,000	,000	,038	,002	,151	,000	,000	,000	,000
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	
Indicadores interação	GII	Coefficient	-,071	-,065	-,075	,100	-,135*	-,097	-,092	,004	,022	,005	,004	,002
		Sig. (2-tailed)	,307	,351	,284	,132	,042	,144	,167	,955	,709	,937	,939	,968
		N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304
	DII	Coefficient	,168*	,168*	,080	-,037	,220**	,146*	,130*	,003	,044	,064	,074	,078
		Sig. (2-tailed)	,015	,016	,254	,583	,001	,028	,049	,959	,447	,264	,200	,175
		N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304
IID	Coefficient	,697**	,668**	,604**	-,026	,478**	,550**	,447**	,185**	-,128*	-,123*	-,076	-,093	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,700	,000	,000	,000	,005	,026	,031	,188	,105	
	N	209	206	205	228	228	228	228	229	304	304	304	304	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3506 grupos; (3) Quando não há 304 instituições no número de observações, a diferença ocorre em função da falta de registro na célula das instituições; (4) VL – valores ligados as instituições; (5) PIB estadual – vinculou-se o valor do PIB do estado onde a instituição está localizada e verificou-se a correlação.

Em geral, as correlações (Tabela 77) dos recursos humanos com os indicadores de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômico acompanham as mesmas tendências observadas na análise da tabela anterior; relações maiores com a pós e baixas e não significativas, geralmente, com os indicadores econômicos. Além disso, o IID parece apresentar resultados mais coerentes que os GII e DII.

8.4 Relações entre estrutura e resultados para as Universidades Federais e as demais instituições interativas no Brasil

Quando as 304 instituições interativas são divididas entre universidades federais (em um total de 55) e ‘outras’ instituições (totalizando 249), observa-se que o grupo de universidades federais apresenta somente relações fortes entre as variáveis consideradas, e todas com valores superiores aos verificados para o agregado do país (ver Tabela 78).

As relações entre estrutura dos grupos e resultados mostram que as mais fortes associações ocorrem entre a variável estrutura, total de pesquisadores (TOTPESQ) e as três variáveis de resultados: publicações (TOTPUBL), produção técnica (TOTPRODTEC) e orientações (TOTORIENT), o que também foi verificado para o País. Embora as relações entre o total de estudantes (TOTEST) seja elevada com as variáveis resultados, ela é maior com o total de orientações (TOTORIENT). A mais forte associação entre estrutura e resultado ocorreu entre o total de pesquisadores (TOTPESQ) e o total de orientações (TOTORIENT). As mais fracas, por outro lado, foram verificadas entre a quantidade de grupos de pesquisa da instituição (QTDGP) e o total de publicações (TOTPUBL) e o total de orientações (TOTORIENT). Entre as variáveis de estrutura as mais fortes associações estão entre a quantidade de grupos de pesquisa com relacionamento (QTDGPREL) e o total de pesquisadores (0,984); e entre a quantidade de grupos de pesquisa com relacionamento (QTDGPREL) e o total de linhas de pesquisa (0,982).

Da mesma forma que o encontrado para o agregado do País, verifica-se uma forte associação significativa direta entre as variáveis de resultados. Todas com coeficientes acima de 0,9, mas superiores aos respectivos valores para o País.

Tabela 78 – Correlações de *Spearman* entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais interativas do Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Estrutura Grupo							Resultados Grupo				
		QTDEGP	QTDGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉCNICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOTPRO DTEC	TOT ORIENT		
E s t r u t u r a	QTDGP	Coefficient	1,000	,918**	,875**	,897**	,868**	,868**	,890**	,847**	,905**	,865**	
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	QTDEGP REL	Coefficient		1,000	,978**	,984**	,975**	,938**	,982**	,943**	,961**	,964**	
		Sig. (2-tailed)		.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N		55	55	55	55	55	55	55	55	55	
	QTD EMPR	Coefficient			1,000	,976**	,979**	,933**	,975**	,948**	,955**	,971**	
		Sig. (2-tailed)			.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N			55	55	55	55	55	55	55	55	
	TOTPESQ	Coefficient				1,000	,978**	,934**	,978**	,961**	,970**	,976**	
		Sig. (2-tailed)				.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N				55	55	55	55	55	55	55	
TOTEST	Coefficient					1,000	,935**	,972**	,960**	,957**	,970**		
	Sig. (2-tailed)					.	,000	,000	,000	,000	,000		
	N					55	55	55	55	55	55		
TÉCNICOS	Coefficient						1,000	,935**	,926**	,941**	,926**		
	Sig. (2-tailed)						.	,000	,000	,000	,000		
	N						55	55	55	55	55		
LPESQ	Coefficient							1,000	,946**	,955**	,968**		
	Sig. (2- tailed)							.	,000	,000	,000		
	N							55	55	55	55		
TOTPUBL	Coefficient								1,000	,962**	,969**		
	Sig. (2-tailed)								.	,000	,000		
	N								55	55	55		
TOTPRO DTEC	Coefficient									1,000	,974**		
	Sig. (2-tailed)									.	,000		
	N									55	55		
TOT ORIENT	Coefficient										1,000		
	Sig. (2-tailed)										.		
	N										55		

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010);

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Na Tabela 79, são apresentadas as correlações para o conjunto das ‘outras’ instituições interativas, ou seja, as instituições interativas que não são universidades federais.

Todos os coeficientes das instituições aqui denominadas de ‘outras’ são inferiores aos verificados no País (Tabela 67) e nas universidades federais (Tabela 78). As relações entre a quantidade de grupos de pesquisa (QTDGP) e os três tipos de publicações considerados são moderadas. Por outro lado, a mais forte associação ocorreu entre o total de estudantes (TOTEST) e orientações concluídas (TOTORIENT). Entre as variáveis de resultado, a maior associação foi entre o total de publicações (TOTPUBL) e o total de produção técnica (TOTPRDTEC); enquanto entre as variáveis de estrutura foi entre o total de pesquisadores (TOTPESQ) e a quantidade de linhas de pesquisa (LPESQ).

A relação entre a interação – através dos diferentes tipos de relacionamentos e dos indicadores de interação, e as variáveis de estrutura dos grupos de pesquisa e os resultados de diferentes instituições – é analisada através das correlações estabelecidas entre essas

diferentes variáveis para cada conjunto diferente de instituições. Inicialmente, na Tabela 80, são consideradas as universidades federais interativas.

Tabela 79 – Correlações de *Spearman* entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das ‘outras’ instituições interativas do Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation	Estrutura Grupo							Resultados Grupo					
	QTDEGP	QTDGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉCNICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOTPRO DTEC	TOT ORIENT			
E s t r u t u r a	QTDGP	Coefficient	1,000	,722**	,620**	,618**	,675**	,495**	,672**	,625**	,619**	,669**	
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
	QTD EMPR	Coefficient		1,000	,817**	,715**	,733**	,825**	,732**	,712**	,722**		
		Sig. (2-tailed)		.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
		N		249	249	249	249	249	249	249	249		
	TOT PESQ	Coefficient			1,000	,810**	,766**	,894**	,842**	,845**	,832**		
		Sig. (2-tailed)			.	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
		N			249	249	249	249	249	249	249		
	TOT EST	Coefficient				1,000	,695**	,786**	,850**	,844**	,859**		
		Sig. (2-tailed)				.	,000	,000	,000	,000	,000		
		N				249	249	249	249	249	249		
TÉCNICOS	Coefficient					1,000	,761**	,725**	,712**	,686**			
	Sig. (2-tailed)					.	,000	,000	,000	,000			
	N					249	249	249	249	249			
LPESQ	Coefficient						1,000	,781**	,752**	,757**			
	Sig. (2- tailed)						.	,000	,000	,000			
	N						249	249	249	249			
TOT PUBL	Coefficient							1,000	,907**	,881**			
	Sig. (2-tailed)							.	,000	,000			
	N							249	249	249			
TOT PRO DTEC	Coefficient								1,000	,891**			
	Sig. (2-tailed)								.	,000			
	N								249	249			
TOT ORIENT	Coefficient									1,000			
	Sig. (2-tailed)									.			
	N									249			

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Observando-se os relacionamentos e o conjunto das variáveis de estrutura e resultados, percebe-se que a maioria dos relacionamentos (Rel1, Rel2, Rel3, Rel7, Rel8, Rel9, Rel10, Rel12, Rel13 e Rel14) apresentam correlações fortes tanto com estrutura como com resultados. Entre estes um se destaca com coeficientes mais elevados, que é a pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados (ou Rel2). Este tipo de relacionamento está entre as principais relações estabelecidas com o setor produtivo no Brasil e se refere à atuação dos grupos de pesquisa na solução de problemas das empresas ou no desenvolvimento de um produto específico. O fornecimento, pelo grupo, de insumos para o parceiro, sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo mostrou uma associação positiva, mas moderada, como todas as variáveis da estrutura de grupos e todos os resultados.

Tabela 80 – Correlações de *Spearman* dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com indicadores de interação, variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais interativas do Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Indicadores interação			Estrutura Grupos							Resultados			
		GII	DII	IID	QTDGP	QTGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉC NICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOT PROD TEC	TOT ORIENT	
Tipos de relacionamentos	Rel 1	Coefficient	,669**	,376**	,891**	,808**	,925**	,936**	,924**	,933**	,865**	,926**	,890**	,890**	,911**
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	Rel 2	Coefficient	,694**	,348**	,920**	,860**	,970**	,978**	,971**	,972**	,933**	,965**	,964**	,959**	,969**
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	Rel 3	Coefficient	,496**	0,256	,801**	,717**	,782**	,763**	,730**	,758**	,722**	,746**	,703**	,711**	,750**
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,059	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	Rel 4	Coefficient	,535**	,465**	,802**	,644**	,738**	,784**	,750**	,757**	,690**	,739**	,723**	,696**	,720**
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	Rel 5	Coefficient	,409**	0,196	,705**	,663**	,704**	,677**	,674**	,691**	,640**	,665**	,657**	,667**	,666**
		Sig. (2-tailed)	0,002	0,153	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Rel 6	Coefficient	,560**	,366**	,755**	,613**	,704**	,722**	,690**	,699**	,667**	,699**	,683**	,647**	,688**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Rel 7	Coefficient	,677**	,453**	,893**	,776**	,891**	,928**	,905**	,916**	,875**	,901**	,916**	,879**	,908**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Rel 8	Coefficient	,611**	,406**	,806**	,703**	,805**	,835**	,816**	,836**	,823**	,823**	,784**	,811**	,805**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Rel 9	Coefficient	,677**	,338*	,895**	,802**	,911**	,916**	,888**	,888**	,814**	,903**	,841**	,841**	,873**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Rel 10	Coefficient	,532**	,335*	,794**	,789**	,853**	,870**	,862**	,866**	,831**	,853**	,871**	,867**	,855**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Rel 11	Coefficient	,496**	0,262	,677**	,486**	,595**	,589**	,576**	,598**	,550**	,563**	,522**	,517**	,545**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Rel 12	Coefficient	,549**	,462**	,852**	,762**	,843**	,876**	,830**	,831**	,787**	,831**	,772**	,810**	,828**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Rel 13	Coefficient	,523**	0,200	,778**	,794**	,866**	,840**	,846**	,810**	,789**	,859**	,773**	,827**	,848**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,143	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Rel 14	Coefficient	,554**	,332*	,776**	,804**	,867**	,878**	,860**	,858**	,828**	,864**	,815**	,860**	,851**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Indicadores interação	GII	Coefficient	1,000	,288*	,705**	,318*	,646**	,680**	,657**	,689**	,592**	,655**	,655**	,590**	,667**
		Sig. (2-tailed)	.	0,033	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	DII	Coefficient	,288*	1,000	,345**	0,141	0,238	,412**	,266*	,326*	,266*	,271*	,295*	,273*	,312*
	Sig. (2-tailed)	0,033	.	0,010	0,303	0,080	0,002	0,050	0,015	0,050	0,045	0,029	0,044	0,021	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
	IID	Coefficient	,705**	,345**	1,000	,786**	,921**	,936**	,915**	,936**	,866**	,916**	,893**	,880**	,917**
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,010	.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Os relacionamentos referentes ao desenvolvimento de *software* (Rel5 e Rel6) apresentam também a maioria das variáveis com relações moderadas. O Rel5 tem forte relação apenas com a quantidade de grupos com relacionamento (QTDGPREL); e o Rel6 também tem forte relação com a quantidade de grupos com relacionamento (QTDGPREL) e com a quantidade de empresas (QTDEMPR).

O grau de interação (GII) e a densidade de interação (DII) da instituição têm apenas relações positivas significativas moderadas com os diferentes tipos de relacionamentos. Já o indicador de interação diversificado (IID) possui forte associação com todos os relacionamentos, à exceção do relacionamento onze que é moderada.

Quando são observados os resultados, constata-se que as relações entre o GII e os três tipos de resultados são moderadas; a densidade de interação, por outro lado, tem relação positiva e significativa, mas baixa, com o total de publicações (TOTPUBL) e o total de produção técnica (TOTPRODTEC), e moderada com o total de orientações (TOTORIENT). O IID, por sua vez, possui forte associação com os três tipos de resultados (Tabela 80).

A Tabela 81 mostra as correlações com os indicadores de interação para as outras instituições interativas, que são 249.

A contabilização das ‘outras’ instituições, ou seja, as 249 instituições interativas que não são universidades federais apresentam um quadro diferente do anterior. Nesse caso, a maioria dos relacionamentos (Rel3, Rel4, Rel5, Rel6, Rel8, Rel9, Rel10, Rel11, Rel12, Rel13 e Rel14) apresentam uma associação moderada com as variáveis de estrutura e resultados. Apenas os três relacionamentos mais frequentes no Brasil possuem alguma relação forte. O Rel1 foi com a quantidade de grupos com relacionamento (QTDGPREL) e a quantidade de empresas (QTDEMPR); o Rel2 com essas duas variáveis (QTDGPREL e QTDEMPR) e também com o total de linhas de pesquisa (LPESQ); e o Rel7 com a quantidade de empresas (QTDEMPR) (Tabela 81).

Nos indicadores de interação, as associações com os diversos relacionamentos, quando significativas, são moderadas ou baixas. O índice de interação diversificado (IID) apresenta correlações moderadas com todos os tipos de relacionamentos, apresentando uma relação forte apenas com o Rel 7 (referente à transferência de tecnologia para o parceiro). Entre os indicadores de interação e os resultados, apenas o IID mostrou ter relações positivas, e fortes, com todos os três tipos de resultados.

Tabela 81 – Correlações de Spearman dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com indicadores de interação, variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o conjunto das ‘outras’ instituições interativas do Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Indicadores interação			Estrutura Grupos							Resultados			
		GII	DII	IID	QTDGP	QTGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉC NICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOT PROD TEC	TOT DRIENT	
Tipos de relacionamentos	Rel 1	Coefficient	0,122	,354**	,655**	,585**	,734**	,746**	,645**	,668**	,608**	,663**	,616**	,616**	,633**
		Sig. (2-tailed)	0,054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
	Rel 2	Coefficient	,221**	,507**	,751**	,525**	,759**	,840**	,695**	,608**	,653**	,704**	,649**	,633**	,621**
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
	Rel 3	Coefficient	,166**	,293**	,500**	,316**	,487**	,542**	,461**	,363**	,424**	,449**	,343**	,301**	,297**
		Sig. (2-tailed)	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
	Rel 4	Coefficient	0,119	,197**	,443**	,328**	,433**	,437**	,396**	,338**	,389**	,423**	,337**	,292**	,346**
		Sig. (2-tailed)	0,061	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
	Rel 5	Coefficient	0,071	,225**	,422**	,331**	,417**	,424**	,377**	,329**	,323**	,377**	,326**	,315**	,323**
		Sig. (2-tailed)	0,266	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
Rel 6	Coefficient	0,089	,185**	,450**	,357**	,469**	,451**	,425**	,351**	,337**	,409**	,323**	,334**	,344**	
	Sig. (2-tailed)	0,163	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
Rel 7	Coefficient	,178**	,411**	,706**	,487**	,671**	,734**	,633**	,524**	,583**	,642**	,539**	,508**	,528**	
	Sig. (2-tailed)	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
Rel 8	Coefficient	0,044	,316**	,526**	,414**	,480**	,546**	,427**	,415**	,413**	,437**	,402**	,402**	,421**	
	Sig. (2-tailed)	0,488	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
Rel 9	Coefficient	,177**	,307**	,650**	,456**	,642**	,663**	,588**	,543**	,505**	,571**	,497**	,508**	,510**	
	Sig. (2-tailed)	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
Rel 10	Coefficient	0,052	,344**	,614**	,567**	,655**	,673**	,619**	,595**	,529**	,613**	,621**	,580**	,623**	
	Sig. (2-tailed)	0,411	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
Rel 11	Coefficient	0,075	,145*	,339**	,313**	,392**	,373**	,334**	,301**	,290**	,323**	,345**	,276**	,304**	
	Sig. (2-tailed)	0,236	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
Rel 12	Coefficient	0,085	,369**	,612**	,470**	,594**	,643**	,534**	,482**	,491**	,574**	,489**	,496**	,520**	
	Sig. (2-tailed)	0,181	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
Rel 13	Coefficient	-0,065	,176**	,381**	,393**	,395**	,397**	,378**	,369**	,313**	,384**	,336**	,336**	,339**	
	Sig. (2-tailed)	0,308	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
Rel 14	Coefficient	0,106	,341**	,590**	,495**	,633**	,640**	,571**	,503**	,485**	,586**	,499**	,567**	,541**	
	Sig. (2-tailed)	0,095	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
Indicadores interação	GII	Coefficient	1,000	,167**	,471**	-,469**	,218**	,240**	,232**	0,076	,246**	,159*	,125*	0,12	0,094
		Sig. (2-tailed)	.	0,008	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,230	0,000	0,012	0,049	0,058	0,140
		N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
	DII	Coefficient	,167**	1,000	,419**	0,118	,260**	,636**	,272**	,180**	,321**	,291**	,227**	,209**	,206**
	Sig. (2-tailed)	0,008	.	0,000	0,063	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	
	IID	Coefficient	,471**	,419**	1,000	,434**	,835**	,851**	,810**	,719**	,728**	,766**	,782**	,771**	,766**
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Na Tabela 82, a seguir, são apresentadas as correlações entre estrutura do grupo de pesquisa, resultados e indicadores de interação com o total de programas de Pós-Graduação, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos. Isso foi possível através da identificação do Estado em que cada grupo está situado e da atribuição do seu correspondente indicador macroeconômico; ou seja, o total do PIB *per capita* estadual e dos totais de vínculos estaduais segundo a escolaridade – Superior Completo, Mestrado e Doutorado.

Como era de esperar, a relação entre indicadores macroeconômicos e a estrutura de pesquisa e resultados mantém o padrão observado no conjunto das instituições interativas do Brasil (exposto na Tabela 76), no que se refere à ausência de significância estatística. Apenas a associação entre o total de vínculos estaduais de doutores (VINCESTDOUT) com duas variáveis de estrutura – a quantidade de empresas parceiras (QTDEMPR) e a quantidade de linhas de pesquisa (LPESQ) – apresentou correlação direta e positiva, porém baixa, (0,296) e (0,271), respectivamente.

O PIBpc estadual (PIBpcEST), por outro lado, em sua maioria das relações com as variáveis de estrutura e resultado, teve correlação positiva, mas baixa e sem significância estatística. A única correlação significativa foi verificada entre o PIBpcEST e o total de publicações (TOTPUBL), 0,266* (Tabela 82).

As correlações das variáveis de estrutura e resultado, Tabela 82, com os indicadores de Pós-Graduação (total de programas de Pós-Graduação e bolsas de estudo) foram significativas, da mesma forma que ocorrera para o conjunto das instituições interativas do País, mas mostrou-se diferente na intensidade da relação uma vez que todas foram fortes nas universidades federais. Também foi diferente do que ocorrera no País a relação aos indicadores de receitas e despesas institucionais. Enquanto para o conjunto das instituições interativas a variável receita própria (RECPRO) não apresentou correlações significantes com estrutura e resultado, para as federais esta variável teve relação significativa e moderada com as variáveis de estrutura e resultados. As receitas de transferências (VALTRAN), despesas com pessoal docente (VALDESPDOC) e despesa de investimento (DESPI) apresentaram indicadores melhores do que o observado no País, mas assim como neste os indicadores foram positivos e moderados.

Observa-se ainda, na Tabela 82, que o IID se mostra um indicador mais representativo que o GII e o DII. Nas suas relações com os indicadores de Pós-Graduação e bolsa de estudos, receitas e despesas institucionais as relações foram de moderadas a fortes. No entanto, o IID não apresentou sequer significância estatística com os indicadores macroeconômicos.

Tabela 82 – Correlações de *Spearman* da estrutura dos grupos, resultados e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das Universidades Federais interativas do Brasil – 2010 ^{(1) (2) (3) (4)}

Spearman's rho Correlation		Indicadores da Pós-graduação			Receitas e despesas institucionais					Indicadores macroeconômicos				
		TOT PRO PG	BOL MEST	BOL DOUT	REC PRO	VAL TRAN	VAL DESP DOC	VAL DESPI	VAL DESP PESQ	PIB _{pc} EST	VINC EST SUP COMP	VINC EST MEST	VINC EST DOUT	
Estrutura grupo	QTDPG	Coefficient	,934**	,918**	,870**	,685**	,681**	,838**	,506**	,071	,200	,220	,204	,262
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,605	,143	,106	,136	,053
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	QTGPREL	Coefficient	,919**	,910**	,895**	,638**	,638**	,862**	,523**	,018	,180	,215	,219	,257
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,897	,188	,114	,107	,058
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	QTDEMPR	Coefficient	,875**	,878**	,873**	,579**	,617**	,814**	,466**	-,010	,212	,252	,253	,296*
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,943	,120	,063	,062	,028
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	TOTPESQ	Coefficient	,912**	,907**	,897**	,632**	,621**	,846**	,499**	,044	,172	,211	,221	,247
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,749	,210	,122	,104	,070
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
TOTEST	Coefficient	,896**	,898**	,884**	,609**	,590**	,831**	,468**	,058	,176	,221	,240	,264	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,672	,199	,104	,078	,051	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
TÉCNICOS	Coefficient	,892**	,891**	,877**	,644**	,650**	,796**	,441**	,040	,203	,236	,247	,256	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,769	,137	,082	,069	,059	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
LPESQ	Coefficient	,889**	,891**	,873**	,614**	,617**	,833**	,528**	,005	,188	,225	,254	,272*	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,973	,169	,098	,061	,045	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
Resultados	TOTPUBL	Coefficient	,858**	,866**	,855**	,565**	,590**	,802**	,420**	,055	,266*	,310*	,331*	,342*
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,692	,050	,021	,014	,010
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
TOTPROD TEC	Coefficient	,902**	,894**	,878**	,594**	,644**	,818**	,457**	,033	,246	,283*	,255	,313*	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,813	,071	,036	,061	,020	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
TOT ORIENT	Coefficient	,867**	,867**	,859**	,571**	,594**	,813**	,490**	,004	,219	,270*	,278*	,306*	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,974	,108	,046	,040	,023	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
macro	PIB	Coefficient	,147	,065	,092	,017	,201	,105	,097	,147	1,000	,982**	,845**	,943**
		Sig. (2-tailed)	,288	,638	,506	,900	,140	,447	,481	,285		,000	,000	,000
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Indicadores interação	GII	Coefficient	,412**	,477**	,512**	,227	,202	,475**	,265	-,046	,052	,093	,113	,110
		Sig. (2-tailed)	,002	,000	,000	,096	,139	,000	,051	,738	,704	,501	,410	,423
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	DII	Coefficient	,193	,163	,192	-,063	,102	,083	-,084	-,072	,248	,297*	,239	,313*
		Sig. (2-tailed)	,161	,238	,165	,646	,457	,546	,544	,603	,068	,028	,079	,020
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
IID	Coefficient	,822**	,818**	,813**	,607**	,544**	,792**	,513**	,021	,133	,182	,240	,244	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,880	,332	,184	,078	,073	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010); GeoCapes (2010); INEP/MEC (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos; (3) Quando não há 304 instituições no número de observações, a diferença ocorre em função da falta de registro na célula das instituições; (4) VL – valores ligados as instituições; (5) PIB estadual – vinculou-se o valor do PIB do estado onde a instituição está localizada e verificou-se a correlação.

Na Tabela 83, quando são consideradas as instituições interativas sem as universidades federais, constata-se que não há significância estatística entre as variáveis de estrutura e resultados e os indicadores macroeconômicos.

Tabela 83 – Correlações de *Spearman* da estrutura dos grupos, resultados e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das outras interativas do Brasil – 2010 ^{(1) (2) (3) (4)}

Spearman's rho Correlation		Indicadores da Pós-graduação			Receitas e despesas institucionais					Indicadores macroeconômicos					
		TOT PRO PG	BOL MEST	BOL DOUT	REC PRO	VAL TRAN	VAL DESP DOC	VAL DESPI	VAL DESP PESQ	PIB _{pc} EST	VINC EST SUP COMP	VINC EST MEST	VINC EST DOUT		
Estrutura grupo	QTGDP	Coefficient	,692**	,663**	,588**	,099	,422**	,571**	,360**	,218**	-,066	-,039	-,020	,003	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,196	,000	,000	,000	,004	,297	,545	,754	,959	
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
	QTGPREL	Coefficient	,635**	,597**	,487**	,109	,312**	,454**	,320**	,241**	-,066	-,053	-,033	-,010	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,152	,000	,000	,000	,001	,301	,404	,607	,874	
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
	QTDEMPR	Coefficient	,610**	,556**	,420**	,103	,339**	,435**	,271**	,188*	-,022	-,004	,014	,035	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,177	,000	,000	,000	,013	,726	,947	,824	,580	
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
	TOTPESQ	Coefficient	,589**	,562**	,487**	,042	,383**	,446**	,301**	,194*	-,091	-,091	-,075	-,061	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,588	,000	,000	,000	,010	,154	,151	,240	,335	
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
TOTEST	Coefficient	,664**	,594**	,477**	,135	,268**	,437**	,240**	,172*	-,033	-,028	,008	,006		
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,076	,000	,000	,001	,023	,609	,662	,898	,919		
	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249		
TÉCNICOS	Coefficient	,500**	,451**	,455**	,119	,315**	,365**	,223**	,211**	,048	,040	,066	,060		
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,119	,000	,000	,003	,005	,454	,528	,300	,346		
	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249		
LPESQ	Coefficient	,577**	,556**	,499**	,018	,422**	,441**	,297**	,158*	-,097	-,090	-,064	-,055		
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,817	,000	,000	,000	,037	,129	,158	,315	,387		
	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249		
Resultados	TOTPUBL	Coefficient	,610**	,567**	,386**	,143	,263**	,408**	,249**	,152*	,004	,008	,047	,046	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,060	,000	,000	,001	,045	,955	,897	,457	,474	
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
	TOTPROD TEC	Coefficient	,609**	,547**	,380**	,178*	,234**	,393**	,262**	,199**	,021	,021	,059	,067	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,019	,002	,000	,000	,009	,742	,738	,355	,290	
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
	TOT ORIENT	Coefficient	,653**	,582**	,407**	,188*	,242**	,443**	,246**	,227**	-,067	-,052	,009	-,009	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,013	,001	,000	,001	,003	,291	,414	,892	,885	
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
	macro	PIB	Coefficient	-,051	-,024	-,143	,292**	-,333**	-,078	-,117	,118	1,000	,982**	,861**	,931**
			Sig. (2-tailed)	,533	,773	,079	,000	,000	,308	,124	,120		,000	,000	,000
			N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249
Indicadores interação	GII	Coefficient	-,106	-,101	-,139	,026	-,156*	-,196**	-,102	,040	-,027	-,052	-,048	-,060	
		Sig. (2-tailed)	,187	,216	,089	,736	,041	,010	,183	,597	,671	,414	,455	,342	
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
	DII	Coefficient	,161*	,163*	,012	,044	,198**	,121	,069	-,011	,046	,067	,076	,083	
		Sig. (2-tailed)	,046	,045	,880	,564	,009	,113	,368	,888	,473	,294	,229	,193	
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
IID	Coefficient	,529**	,509**	,397**	,095	,265**	,360**	,240**	,162*	-,061	-,063	-,028	-,024		
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,214	,000	,000	,001	,032	,340	,319	,663	,709		
	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249		

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010); GeoCapes (2010); INEP/MEC (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos; (3) Quando não há 304 instituições no número de observações, a diferença ocorre em função da falta de registro na célula das instituições; (4) VL – valores ligados as instituições; (5) PIB estadual – vinculou-se o valor do PIB do estado onde a instituição está localizada e verificou-se a correlação.

Todas as relações dos indicadores de Pós-Graduação com as variáveis de estrutura e resultados apresentaram relações positivas e moderadas. As receitas próprias não apresentaram significância para a maioria das variáveis. Apenas as relações com o total da produção técnica (TOTPRODTEC) e com o total de orientações (TOTORIENT) foram

positivas e baixas. Os valores das transferências (VALTRAN) e o das despesas com investimento (DESPI) não foram significativos e moderados para todas as variáveis de estrutura e resultados, como ocorrera para o conjunto das instituições do País, uma vez que também apareceram relações fracas. Por fim, os valores dos coeficientes de despesas com pesquisa foram todos significativos mais baixos.

No detalhamento da estrutura de recursos humanos para o grupo de universidades federais, apresentado na Tabela 84, quanto aos indicadores macroeconômicos, confirma-se a tendência observada anteriormente de relações baixas e não significativas. Entretanto, para as federais, os indicadores da Pós-Graduação mostraram relações significativas e fortes com a estrutura dos grupos. Ficaram de fora apenas os pesquisadores com Graduação (PESQGRAD) que apresentaram relações apenas moderadas. Os indicadores de receitas e despesas, por sua vez, acompanham o comportamento verificado na Tabela 82, que apresenta os recursos humanos para as federais sem detalhamento.

Tabela 84 – Correlações de *Spearman* da estrutura dos grupos e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das Universidades Federais do Brasil – detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010 ^{(1) (2) (3) (4)}

Spearman's rho Correlation		Indicadores da Pós-graduação			Receitas e despesas institucionais					Indicadores macroeconômicos				
		TOT PRO PG	BOL MEST	BOL DOUT	REC PRO	VAL TRAN	VAL DESP DOC	VAL DESPI	VAL DES PESQ	PIBpc EST	VINC EST SUP COMP	VINC EST MEST	VINC EST DOUT	
Estrutura grupo	PESQDOUT	Coefficient	,908**	,909**	,895**	,624**	,635**	,837**	,489**	0,062	0,223	0,263	,269*	,296*
		Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	0	0	0,653	0,102	0,052	0,047	0,028
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	PESQMEST	Coefficient	,803**	,803**	,759**	,626**	,541**	,776**	,530**	-0,001	-0,093	-0,079	-0,072	-0,029
		Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	0	0	0,996	0,501	0,568	0,601	0,831
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	PESQ ESPEC	Coefficient	,729**	,777**	,734**	,594**	,515**	,677**	,504**	-0,025	-0,146	-0,149	-0,115	-0,099
		Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	0	0	0,858	0,286	0,277	0,402	0,474
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	PESQGRAD	Coefficient	,690**	,692**	,631**	,538**	,469**	,662**	,397**	0,03	-0,077	-0,067	-0,091	-0,038
		Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	0	0,003	0,827	0,575	0,627	0,507	0,781
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
ESTDOUT	Coefficient	,873**	,883**	,894**	,587**	,603**	,789**	,435**	0,076	,268*	,326*	,364**	,348**	
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	0	0,001	0,579	0,048	0,015	0,006	0,009	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
ESTMEST	Coefficient	,892**	,897**	,883**	,571**	,610**	,823**	,476**	0,041	0,197	0,234	0,251	,268*	
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	0	0	0,767	0,149	0,086	0,064	0,048	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
ESTESP	Coefficient	,800**	,797**	,764**	,503**	,567**	,754**	,469**	-0,059	-0,033	0,001	-0,044	0,037	
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	0	0	0,671	0,81	0,996	0,748	0,79	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
ESTGRAD	Coefficient	,805**	,823**	,782**	,559**	,502**	,777**	,443**	0,038	0,058	0,094	0,123	0,164	
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	0	0,001	0,782	0,673	0,493	0,371	0,231	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
macro	PIB	Coefficient	0,147	0,065	0,092	0,017	0,201	0,105	0,097	0,147	1	,982**	,845**	,943**
		Sig. (2-tailed)	0,288	0,638	0,506	0,9	0,14	0,447	0,481	0,285	.	0	0	0
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Indicadores interação	GII	Coefficient	,412**	,477**	,512**	0,227	0,202	,475**	0,265	-0,046	0,052	0,093	0,113	0,11
		Sig. (2-tailed)	0,002	0	0	0,096	0,139	0	0,051	0,738	0,704	0,501	0,41	0,423
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	DII	Coefficient	0,193	0,163	0,192	-0,063	0,102	0,083	-0,084	-0,072	0,248	,297*	0,239	,313*
		Sig. (2-tailed)	0,161	0,238	0,165	0,646	0,457	0,546	0,544	0,603	0,068	0,028	0,079	0,02
		N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55
IID	Coefficient	,822**	,818**	,813**	,607**	,544**	,792**	,513**	0,021	0,133	0,182	0,24	0,244	
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	0	0	0,88	0,332	0,184	0,078	0,073	
	N	54	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010); GeoCapes (2010); INEP/MEC (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos; (3) Quando não há 304 instituições no número de observações, a diferença ocorre em função da falta de registro na célula das instituições; (4) VL – valores ligados as instituições; (5) PIB estadual – vinculou-se o valor do PIB do estado onde a instituição está localizada e verificou-se a correlação.

Por fim, o detalhamento para as ‘outras’ instituições, apresentado na Tabela 85, comparativamente ao conjunto das federais, mostra relações moderadas e fracas, quando significativas.

Tabela 85 – Correlações de Spearman da estrutura dos grupos e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das outras instituições interativas do Brasil – detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010 ^{(1) (2) (3) (4)}

Spearman's rho Correlation	Indicadores da Pós-graduação			Receitas e despesas institucionais					Indicadores macroeconômicos					
	TOT PRO PG	BOL MEST	BOL DOUT	REC PRO	VAL TRAN	VAL DESP DOC	VAL DESPI	VAL DES PESQ	PIBpc EST	VINC EST SUP COMP	VINC EST MEST	VINC EST DOUT		
Estrutura grupo	PESQDOUT	Coefficient	,607**	,571**	,458**	0,09	,321**	,443**	,283**	,171*	0,017	0,015	0,038	0,041
		Sig. (2-tailed)	0	0	0	0,24	0	0	0	0,024	0,79	0,811	0,55	0,52
	PESQMEST	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249
		Coefficient	,473**	,410**	,380**	0,002	,388**	,392**	,300**	,188*	-,250**	-,251**	-,234**	-,217**
	PESQ ESPEC	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0,98	0	0	0	0,013	0	0	0	0,001
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249
	PESQGRAD	Coefficient	,358**	,258**	,262**	0,008	,272**	,211**	0,109	0,066	-,167**	-,161*	-,180**	-,138*
		Sig. (2-tailed)	0	0,001	0,001	0,912	0	0,005	0,153	0,386	0,008	0,011	0,004	0,029
	ESTDOUT	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249
		Coefficient	,285**	,340**	,445**	-,208**	,464**	,245**	,270**	0,092	-,073	-,074	-,084	-,052
	ESTMEST	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0,006	0	0,001	0	0,227	0,251	0,248	0,184	0,414
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249
ESTESP	Coefficient	,634**	,547**	,395**	,195*	,197**	,376**	,202**	,266**	,148*	,151*	,142*	,162*	
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0,01	0,01	0	0,008	0	0,02	0,017	0,025	0,01	
ESTGRAD	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
	Coefficient	,635**	,573**	,356**	,206**	,165*	,373**	,179*	,202**	0,047	0,053	0,091	0,085	
macro	PIB	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0,007	0,031	0	0,019	0,008	0,463	0,404	0,15	0,181
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249
Indicadores interação	GII	Coefficient	,457**	,428**	,276**	0,074	,191*	,273**	,172*	0,131	-,161*	-,150*	-,125*	-,014
		Sig. (2-tailed)	0	0	0,001	0,336	0,012	0	0,023	0,084	0,011	0,018	0,049	0,072
	DII	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249
		Coefficient	,564**	,512**	,455**	0,033	,365**	,401**	,300**	0,116	-,159*	-,156*	-,0103	-,0117
	IID	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0,668	0	0	0	0,129	0,012	0,014	0,105	0,065
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249
macro	PIB	Coefficient	-,051	-,024	-,0143	,292**	-,333**	-,078	-,0117	0,118	1	,982**	,861**	,931**
		Sig. (2-tailed)	0,533	0,773	0,079	0	0	0,308	0,124	0,12	.	0	0	0
Indicadores interação	GII	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249
		Coefficient	-,0106	-,0101	-,0139	0,026	-,156*	-,196**	-,0102	0,04	-,027	-,052	-,048	-,06
	DII	Sig. (2-tailed)	0,187	0,216	0,089	0,736	0,041	0,01	0,183	0,597	0,671	0,414	0,455	0,342
		N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249
	IID	Coefficient	,161*	,163*	0,012	0,044	,198**	0,121	0,069	-,011	0,046	0,067	0,076	0,083
		Sig. (2-tailed)	0,046	0,045	0,88	0,564	0,009	0,113	0,368	0,888	0,473	0,294	0,229	0,193
IID	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	
	Coefficient	,529**	,509**	,397**	0,095	,265**	,360**	,240**	,162*	-,061	-,063	-,028	-,024	
IID	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0,214	0	0	0,001	0,032	0,34	0,319	0,663	0,709	
	N	155	152	151	173	173	173	173	174	249	249	249	249	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010); GeoCapes (2010); INEP/MEC (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos; (3) Quando não há 304 instituições no número de observações, a diferença ocorre em função da falta de registro na célula das instituições; (4) VL – valores ligados as instituições; (5) PIB estadual – vinculou-se o valor do PIB do estado onde a instituição está localizada e verificou-se a correlação.

8.5 Relações entre estrutura e resultados para as Universidades Federais de Doutorado e de Mestrado

Quando as universidades federais, foram desagregadas em federais de Doutorado e de Mestrado, as universidades federais de Doutorado apresentaram fortes associações entre a maioria das variáveis, apenas mostraram-se moderadas as relações entre a quantidade de

grupos de pesquisa (QTDGP) e as variáveis de resultado, total de publicações (TOTPUBL) e orientações (TOTORIENT). A mais forte associação entre estrutura e resultado foi verificada entre o total de estudantes (TOTEST) e o total de orientações (TOTORIENT); e entre as variáveis de estrutura foi entre a quantidade de empresas (QTDEMPR) e o total de estudantes (TOTEST), conforme apresentado na Tabela 86.

Tabela 86 – Correlações de *Spearman* entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais de Doutorado do Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation	Estrutura Grupo							Resultados Grupo					
	QTDEGP	QTDGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉCNICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOTPRO DTEC	TOT ORIENT			
E s t r u t u r a	QTDGP	Coefficient	1,000	,840**	,754**	,752**	,700**	,730**	,777**	,630**	,781**	,686**	
		Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	QTDEGP REL	Coefficient		1,000	,949**	,954**	,939**	,876**	,957**	,847**	,920**	,901**	
		Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	QTD EMPR	Coefficient			1,000	,949**	,961**	,895**	,952**	,915**	,929**	,934**	
		Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N			33	33	33	33	33	33	33	33	
	TOTPESQ	Coefficient				1,000	,949**	,847**	,958**	,905**	,941**	,942**	
		Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000	
		N				33	33	33	33	33	33	33	
TOTEST	Coefficient					1,000	,851**	,955**	,921**	,912**	,945**		
	Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000		
	N					33	33	33	33	33	33		
TÉCNICOS	Coefficient						1,000	,891**	,802**	,887**	,841**		
	Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000		
	N						33	33	33	33	33		
LPESQ	Coefficient							1,000	,891**	,920**	,919**		
	Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000		
	N							33	33	33	33		
TOTPUBL	Coefficient								1,000	,915**	,954**		
	Sig. (2-tailed)									,000	,000		
	N								33	33	33		
TOTPROD TEC	Coefficient									1,000	,932**		
	Sig. (2-tailed)										,000		
	N									33	33		
TOT ORIENT	Coefficient										1,000		
	Sig. (2-tailed)												
	N										33		

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Nas federais de Mestrado (Tabela 87), a maioria dos coeficientes foram inferiores aos das universidades federais de Doutorado, as exceções foram as relações entre a quantidade de grupos com relacionamento (QTDGPREL) e o total de pesquisadores (TOTPESQ); e entre o total de produção técnica (TOTPRODTEC) e o total de orientações (TOTORIENT). A associação mais forte entre estrutura e resultados foi verificada entre o total de pesquisadores (TOTPESQ) e o total de orientações (TOTORIENT).

Assim como fora detectado para o País, a variável estrutura quantidade de grupo (QTDGP) obteve associações mais fracas com as variáveis de resultado do que as observadas

com os grupos com relacionamento (QTDGPREL). No entanto, no caso das universidades federais de Mestrado, a variável quantidade de grupos de pesquisa (QTDGP) apresentou relação apenas moderada, tanto com as variáveis de estrutura como as de resultado.

Tabela 87 – Correlações de *Spearman* entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais de Mestrado do Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Estrutura Grupo						Resultados Grupo				
		QTDEGP	QTDGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉCNICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOTPRO DTEC	TOT ORIENT	
E s t r u t u r a	QTDGP	Coefficient	1,000	,622**	,603**	,636**	,526*	,493*	,603**	,530*	,590**	,599**
		Sig. (2-tailed)		,003	,005	,003	,017	,027	,005	,016	,006	,005
		N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	QTDDEGP REL	Coefficient		1,000	,905**	,973**	,923**	,821**	,917**	,831**	,831**	,883**
		Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		20	20	20	20	20	20	20	20	20
	QTD EMPR	Coefficient			1,000	,919**	,923**	,735**	,866**	,744**	,760**	,851**
		Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N			20	20	20	20	20	20	20	20
	TOT PESQ	Coefficient				1,000	,914**	,772**	,909**	,839**	,827**	,907**
		Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				20	20	20	20	20	20	20
G r u p o	TOTEST	Coefficient				1,000	,777**	,819**	,796**	,769**	,812**	
		Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	
		N					20	20	20	20	20	
TÉCNICOS	Coefficient						1,000	,700**	,822**	,679**	,663**	
	Sig. (2-tailed)							,001	,000	,001	,001	
	N							20	20	20	20	
LPESQ	Coefficient							1,000	,756**	,790**	,879**	
	Sig. (2-								,000	,000	,000	
	N								20	20	20	
R e s u l t a d o	TOTPUBL	Coefficient							1,000	,833**	,830**	
		Sig. (2-tailed)								,000	,000	
		N								20	20	20
TOT PROD TEC	Coefficient									1,000	,935**	
	Sig. (2-tailed)										,000	
	N									20	20	
TOT ORIENT	Coefficient										1,000	
	Sig. (2-tailed)											
	N										20	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

O detalhamento da estrutura de recursos humanos para as universidades federais de Doutorado e Mestrado, foi apresentado nos Apêndices H e I, respectivamente. Nas universidades federais de Doutorado, percebe-se que as correlações entre as variáveis de resultado e estrutura foram mais fortes com as variáveis pesquisadores doutores (PESQDOUT), estudantes de Doutorado e de Mestrado (ESTDOUT e ESTMEST). Com coeficientes mais baixos, porém com relações fortes, destacaram-se também os estudantes de Graduação (ESTGRAD). Diferentemente, nas universidades federais de Mestrado apenas os pesquisadores doutores (PESQDOUT) apresentam relações fortes com os três tipos de resultados considerados: total de publicações (TOTPUBL), total de produção técnica

(TOTPRODTEC) e total de orientações (TOTORIENT). Os estudantes de Mestrado (ESTMEST) têm forte relação apenas com total de publicações (0,809) e com o total de orientações (0,750); enquanto os estudantes de Graduação (ESTGRAD) apresentam relação mais forte com total da produção técnica (TOTPRODTEC) e total de orientações (TOTORIENT).

Na Tabela 88 e 89, são apresentadas as correlações para as universidades federais de Doutorado e de Mestrado. A associação da interação (relacionamentos e indicadores de interação) com as variáveis de estrutura e resultados também foi feita para as universidades federais de Doutorado e de Mestrado. Assim como ocorrera com o conjunto das universidades federais interativas, grande parte dos relacionamentos das federais de Doutorado apresentou fortes correlações com as variáveis de estrutura e resultados. Ficaram de fora apenas as atividades de Engenharia não rotineira para o parceiro (Rel3), o desenvolvimento de *software* não rotineiro para o grupo pelo parceiro e do parceiro para o grupo (respectivamente, Rel5 e Rel6), e fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo (Rel11), por apresentarem relações moderadas, em sua totalidade ou maioria.

Nas universidades federais de Mestrado, por sua vez, as ligações significativas e fortes entre relacionamento e estrutura e resultados foram observadas apenas na pesquisa científica, com e sem uso imediato dos resultados (Rel1 e Rel2) e atividades de consultoria técnica (Rel9).

Tabela 88 – Correlações de *Spearman* dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com indicadores de interação, variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais de Doutorado do Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Indicadores Interação			Estrutura Grupos							Resultados				
		GII	DII	IID	QTDGP	QTGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉC NICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOT PROD TEC	TOT ORIENT		
Tipos de relacionamentos	Rel 1	Coefficient	,773**	,501**	,876**	,666**	,898**	,916**	,926**	,926**	,790**	,922**	,864**	,847**	,876**	
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Rel 2	Coefficient	,702**	,622**	,830**	,710**	,925**	,971**	,931**	,949**	,883**	,931**	,925**	,928**	,934**	
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Rel 3	Coefficient	,437*	0,272	,704**	,594**	,692**	,643**	,596**	,656**	,590**	,614**	,539**	,537**	,622**	
		Sig. (2-tailed)	0,011	0,126	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Rel 4	Coefficient	,564**	,540**	,837**	,599**	,762**	,830**	,782**	,787**	,729**	,775**	,773**	,717**	,722**	
		Sig. (2-tailed)	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Rel 5	Coefficient	,397*	0,224	,572**	,522**	,612**	,560**	,531**	,564**	,509**	,520**	,480**	,487**	,517**	
		Sig. (2-tailed)	0,022	0,209	0,001	0,002	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,005	0,004	0,002	
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Rel 6	Coefficient	,451**	0,27	,734**	,629**	,733**	,700**	,728**	,717**	,675**	,709**	,633**	,618**	,675**		
	Sig. (2-tailed)	0,009	0,129	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Rel 7	Coefficient	,747**	,632**	,855**	,607**	,847**	,918**	,887**	,919**	,803**	,905**	,912**	,846**	,904**		
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Rel 8	Coefficient	,613**	,553**	,720**	,556**	,749**	,810**	,782**	,799**	,875**	,803**	,761**	,794**	,777**		
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Rel 9	Coefficient	,570**	,474**	,850**	,825**	,944**	,935**	,897**	,907**	,827**	,911**	,827**	,859**	,886**		
	Sig. (2-tailed)	0,001	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Rel 10	Coefficient	,594**	,542**	,630**	,575**	,748**	,805**	,778**	,798**	,731**	,757**	,852**	,838**	,817**		
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Rel 11	Coefficient	,460**	0,218	,777**	,500**	,635**	,599**	,589**	,623**	,576**	,627**	,551**	,500**	,531**		
	Sig. (2-tailed)	0,007	0,223	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,001		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Rel 12	Coefficient	,575**	,498**	,749**	,677**	,841**	,859**	,823**	,803**	,773**	,815**	,741**	,809**	,815**		
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Rel 13	Coefficient	,595**	0,273	,713**	,698**	,864**	,797**	,833**	,791**	,765**	,843**	,724**	,799**	,830**		
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,124	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Rel 14	Coefficient	,557**	,541**	,698**	,718**	,845**	,874**	,834**	,854**	,847**	,837**	,813**	,856**	,792**		
	Sig. (2-tailed)	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Indicadores interação	GII	Coefficient	1,000	,447**	,749**	0,167	,636**	,686**	,714**	,765**	,567**	,672**	,689**	,609**	,702**	
		Sig. (2-tailed)	.	0,009	0,000	0,352	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	DII	Coefficient	,447**	1,000	,477**	0,211	,396*	,650**	,456**	,553**	,517**	,469**	,611**	,504**	,545**	
	Sig. (2-tailed)	0,009	.	0,005	0,238	0,023	0	0,008	0,001	0,002	0,006	0,000	0,003	0,001		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	IID	Coefficient	,749**	,477**	1,000	,550**	,822**	,849**	,830**	,884**	,741**	,822**	,820**	,759**	,838**	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,005	.	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Ressalte-se que, qualquer que seja o corte institucional, a pesquisa científica com

considerações de uso imediato dos resultados (Rel2) se destaca com coeficientes mais elevados.

Tabela 89 – Correlações de *Spearman* dos tipos de relacionamentos e indicadores de interação com indicadores de interação, variáveis de resultados e variáveis de estrutura para o conjunto das Universidades Federais de Mestrado do Brasil – 2010

Spearman's rho Correlation		Indicadores interação			Estrutura Grupos							Resultados			
		GII	DII	ID	QTDGP	QTGP REL	QTD EMPR	TOT PESQ	TOT EST	TÉC NICOS	LPESQ	TOT PUBL	TOT PROD TEC	TOT ORIENT	
Tipos de relacionamentos	Rel 1	Coefficient	0,429	0,256	,677**	,568**	,741**	,795**	,704**	,777**	,583**	,761**	,511*	,706**	,745**
		Sig. (2-tailed)	0,059	0,276	0,001	0,009	0,000	0,000	0,001	0,000	0,007	0,000	0,021	0,001	0,000
		N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Rel 2	Coefficient	,821**	0,075	,826**	0,427	,908**	,843**	,908**	,856**	,808**	,812**	,826**	,751**	,832**
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,753	0,000	0,061	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Rel 3	Coefficient	,509*	0,092	,608**	0,408	,652**	,581**	,619**	,620**	,613**	,587**	,625**	,560*	,606**
		Sig. (2-tailed)	0,022	0,698	0,004	0,074	0,002	0,007	0,004	0,004	0,004	0,006	0,003	0,010	0,005
		N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Rel 4	Coefficient	0,315	0,339	,594**	0,416	0,412	,618**	,492*	,554*	0,341	0,410	0,369	0,303	0,410
		Sig. (2-tailed)	0,176	0,143	0,006	0,068	0,071	0,004	0,028	0,011	0,141	0,073	0,109	0,194	0,073
		N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Rel 5	Coefficient	0,145	-0,044	0,434	0,434	0,435	0,349	0,405	0,347	0,290	,463*	0,318	0,289	0,260
		Sig. (2-tailed)	0,543	0,855	0,056	0,056	0,055	0,132	0,077	0,134	0,215	0,040	0,172	0,216	0,268
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rel 6	Coefficient	,493*	0,418	,564**	0,098	0,408	,519*	0,379	,454*	,480*	0,430	,502*	0,347	0,427	
	Sig. (2-tailed)	0,027	0,067	0,010	0,681	0,074	0,019	0,100	0,044	0,032	0,058	0,024	0,134	0,060	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rel 7	Coefficient	,476*	0,437	,720**	,475*	,635**	,757**	,621**	,716**	,699**	,493*	,691**	,525*	,563**	
	Sig. (2-tailed)	0,034	0,054	0,000	0,034	0,003	0,000	0,003	0,000	0,001	0,027	0,001	0,018	0,010	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rel 8	Coefficient	,518*	0,302	,710**	0,401	,672**	,749**	,694**	,773**	,566**	,709**	,594**	,561*	,604**	
	Sig. (2-tailed)	0,019	0,196	0,000	0,080	0,001	0,000	0,001	0,000	0,009	0,000	0,006	0,010	0,005	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rel 9	Coefficient	,682**	0,128	,805**	0,295	,722**	,796**	,735**	,723**	,514*	,765**	,600**	,528*	,638**	
	Sig. (2-tailed)	0,001	0,591	0,000	0,206	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,005	0,017	0,002	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rel 10	Coefficient	0,262	0,070	,589**	,563**	,508*	,601**	,532*	,496*	,514*	,616**	,471*	,519*	,503*	
	Sig. (2-tailed)	0,265	0,769	0,006	0,010	0,022	0,005	0,016	0,026	0,020	0,004	0,036	0,019	0,024	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rel 11	Coefficient	0,443	0,296	0,364	0,026	0,369	0,367	0,414	0,432	0,294	0,199	0,203	0,231	0,285	
	Sig. (2-tailed)	0,051	0,206	0,115	0,914	0,110	0,112	0,069	0,057	0,208	0,399	0,390	0,327	0,224	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rel 12	Coefficient	0,405	0,296	,793**	,569**	,694**	,794**	,711**	,719**	,481*	,613**	,504*	,494*	,599**	
	Sig. (2-tailed)	0,077	0,205	0,000	0,009	0,001	0,000	0,000	0,000	0,032	0,004	0,023	0,027	0,005	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rel 13	Coefficient	0,355	0,007	,625**	,716**	,744**	,675**	,742**	,599**	,542*	,815**	,545*	,758**	,794**	
	Sig. (2-tailed)	0,125	0,977	0,003	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	0,014	0,000	0,013	0,000	0,000	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rel 14	Coefficient	,510*	0,085	,690**	,697**	,793**	,760**	,805**	,696**	,612**	,768**	,593**	,777**	,833**	
	Sig. (2-tailed)	0,022	0,72	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,000	0,006	0,000	0,000	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Indicadores interação	GII	Coefficient	1,000	-0,001	,747**	0,026	,730**	,679**	,725**	,717**	,596**	,662**	,690**	,638**	,733**
		Sig. (2-tailed)	.	0,996	0,000	0,912	0,000	0,001	0,000	0,000	0,006	0,001	0,001	0,002	0,000
		N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	DII	Coefficient	-0,001	1,000	0,169	0,008	-0,013	0,336	0,055	0,190	-0,027	-0,009	-0,042	0,034	0,081
	Sig. (2-tailed)	0,996	.	0,475	0,975	0,956	0,147	0,817	0,422	0,910	0,970	0,862	0,887	0,735	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	ID	Coefficient	,747**	0,169	1,000	,521*	,905**	,940**	,914**	,909**	,802**	,849**	,782**	,735**	,812**
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,475	.	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

Nas universidades federais de doutorado, como mostra a Tabela 90, as variáveis de estrutura apresentam correlações significativas e fortes com o total de programas de Pós-Graduação e de bolsas de Doutorado e Mestrado.

Tabela 90 – Correlações de Spearman da estrutura dos grupos, resultados e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das Universidades Federais de Doutorado do Brasil – 2010 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

Spearman's rho Correlation		Indicadores da Pós-graduação			Receitas e despesas institucionais					Indicadores macroeconômicos				
		TOT PRO PG	BOL MEST	BOL DOUT	REC PRO	VAL TRAN	VAL DESP DOC	VAL DESPI	VAL DES PESQ	PIBpc EST	VINC EST SUP COMP	VINC EST MEST	VINC EST DOUT	
Estrutura grupo	QTDPG	Coefficient	,879**	,838**	,747**	,479**	,599**	,635**	,356*	-,058	,177	,179	,099	,198
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,005	,000	,000	,042	,749	,323	,320	,585	,269
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	QTGPREL	Coefficient	,865**	,847**	,847**	,405*	,532**	,670**	,424*	-,154	,107	,131	,092	,144
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,019	,001	,000	,014	,393	,552	,468	,612	,423
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	QTDEMPR	Coefficient	,744**	,751**	,782**	,308	,484**	,588**	,320	-,202	,207	,233	,182	,246
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,081	,004	,000	,070	,260	,247	,192	,310	,167
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
TOTPESQ	Coefficient	,787**	,794**	,813**	,337	,468**	,615**	,380*	-,110	,088	,116	,105	,129	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,055	,006	,000	,029	,544	,628	,519	,562	,473	
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
TOTEST	Coefficient	,729**	,771**	,784**	,319	,380*	,576**	,328	-,153	,053	,095	,100	,131	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,070	,029	,000	,062	,397	,768	,597	,578	,467	
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
TÉCNICOS	Coefficient	,729**	,698**	,742**	,350*	,532**	,513**	,380*	-,142	,213	,226	,215	,240	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,046	,001	,002	,029	,429	,235	,205	,230	,179	
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
LPESQ	Coefficient	,773**	,773**	,771**	,362*	,457**	,595**	,356*	-,199	,078	,108	,129	,137	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,038	,008	,000	,042	,267	,665	,550	,475	,447	
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Resultados	TOTPUBL	Coefficient	,613**	,662**	,723**	,200	,367*	,475**	,207	-,184	,229	,274	,303	,300
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,264	,035	,005	,249	,305	,199	,123	,086	,090
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	TOTPROD TEC	Coefficient	,762**	,746**	,781**	,261	,507**	,579**	,313	-,148	,229	,246	,153	,264
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,143	,003	,000	,077	,411	,200	,168	,394	,138
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	TOT ORIENT	Coefficient	,693**	,705**	,746**	,260	,408*	,579**	,339	-,171	,143	,192	,188	,209
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,144	,019	,000	,053	,341	,427	,285	,295	,243
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33		
macro	PIB	Coefficient	,025	-,081	,092	-,157	,157	-,056	-,209	-,065	1,000	,983**	,678**	,937**
		Sig. (2-tailed)	,890	,654	,611	,382	,382	,759	,243	,721		,000	,000	,000
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Indicadores interação	GII	Coefficient	,368*	,381*	,490**	,129	,059	,380*	,289	-,131	-,078	-,030	-,021	-,003
		Sig. (2-tailed)	,035	,029	,004	,476	,744	,029	,102	,468	,666	,867	,910	,985
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	DII	Coefficient	,138	,174	,259	-,100	,175	,141	-,049	-,152	,406*	,423*	,303	,415*
		Sig. (2-tailed)	,444	,334	,145	,580	,330	,434	,787	,398	,019	,014	,087	,016
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	IID	Coefficient	,641**	,665**	,704**	,425*	,323	,526**	,394*	-,203	-,039	,012	,124	,058
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,014	,067	,002	,023	,257	,830	,946	,493	,749
N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010); GeoCapes (2010); INEP/MEC (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos; (3) Quando não há 304 instituições no número de observações, a diferença ocorre em função da falta de registro na célula das instituições; (4) VL – valores ligados as instituições; (5) PIB estadual – vinculou-se o valor do PIB do estado onde a instituição está localizada e verificou-se a correlação.

Entre as variáveis de resultados, a produção técnica mostrou forte associação com os programas e as bolsas de Pós-Graduação; enquanto o total de publicações e total de orientações apresentaram relações moderadas e fortes. Em relação aos indicadores de receitas e despesas institucionais, apresentou poucas relações significantes, e ainda assim foram moderadas no caso das receitas próprias (RECPRO) e as despesas com investimento (VALDESPI). As transferências (VALTRAN) e as despesas com remuneração de docentes (VALDESPDOC) mostraram-se significativas e moderadas com todas as variáveis de estrutura e resultados e com o índice de interação diversificado (IID) (Tabela 90).

Nas universidades federais de Mestrado (Tabela 91), apenas os programas de Pós-Graduação apresentam correlações fortes com a maioria das variáveis de estrutura e com o Índice de Interação Diversificado (IID). As bolsas de Mestrado mostraram-se mais significativas que as de Doutorado, quando analisadas as variáveis de estrutura. As receitas e despesas foram ainda menos significativas que as verificadas nas universidades federais de doutorado. Nos indicadores macroeconômicos as fortes e significativas correlações foram observadas apenas entre o PIB e os vínculos estaduais com superior completo, Mestrado e Doutorado.

Tabela 91 – Correlações de *Spearman* da estrutura dos grupos, resultados e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das Universidades Federais de Mestrado do Brasil – 2010 ^{(1) (2) (3) (4)}

Spearman's rho Correlation		Indicadores da Pós-graduação			Receitas e despesas institucionais					Indicadores macroeconômicos				
		TOT PRO PG	BOL MEST	BOL DOUT	REC PRO	VAL TRAN	VAL DESP DOC	VAL DESPI	VAL DES PESQ	PIB _{pc} EST	VINC EST SUP COMP	VINC EST MEST	VINC EST DOUT	
Estrutura grupo	QTGDP	Coefficient	,653**	,544*	,416	,396	,521*	,273	,529*	-,280	-,043	-,084	-,058	,002
		Sig. (2-tailed)	,002	,016	,076	,084	,018	,244	,017	,231	,857	,724	,807	,995
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	QTGPREL	Coefficient	,749**	,601**	,517*	,403	,522*	,448*	,312	-,404	-,016	-,082	-,067	-,016
		Sig. (2-tailed)	,000	,006	,024	,078	,018	,048	,181	,077	,946	,731	,779	,947
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	QTDEMPR	Coefficient	,730**	,696**	,566*	,307	,409	,415	,307	-,276	-,071	-,098	-,074	-,002
		Sig. (2-tailed)	,000	,001	,012	,188	,073	,069	,188	,238	,765	,680	,757	,995
N		20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
TOTPESQ	Coefficient	,753**	,596**	,500*	,379	,410	,377	,335	-,365	-,014	-,091	-,061	-,008	
	Sig. (2-tailed)	,000	,007	,029	,099	,073	,101	,148	,113	,952	,703	,800	,975	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
TOTEST	Coefficient	,779**	,573*	,433	,369	,467*	,439	,279	-,143	,094	,044	,077	,139	
	Sig. (2-tailed)	,000	,010	,064	,109	,038	,053	,233	,547	,692	,854	,748	,558	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
TÉCNICOS	Coefficient	,705**	,710**	,490*	,403	,528*	,390	,092	-,244	-,005	-,028	-,057	,033	
	Sig. (2-tailed)	,001	,001	,033	,078	,017	,089	,700	,300	,982	,906	,811	,889	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
LPESQ	Coefficient	,690**	,613**	,545*	,327	,560*	,415	,526*	-,418	,077	,021	,017	,078	
	Sig. (2-tailed)	,001	,005	,016	,159	,010	,069	,017	,066	,746	,929	,942	,744	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Resultados	TOTPUBL	Coefficient	,601**	,454	,223	,215	,287	,325	,346	-,174	,138	,114	,114	,170
		Sig. (2-tailed)	,005	,051	,359	,363	,219	,162	,135	,463	,561	,633	,633	,474
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	TOTPROD TEC	Coefficient	,466*	,400	,247	,192	,266	,140	,335	-,482*	,049	,020	,026	,080
Sig. (2-tailed)		,039	,090	,307	,416	,258	,556	,148	,031	,837	,934	,914	,736	
N		20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
TOT ORIENT	Coefficient	,495*	,407	,291	,129	,264	,187	,388	-,447*	,074	,042	,052	,109	
	Sig. (2-tailed)	,026	,084	,226	,587	,261	,429	,091	,048	,757	,859	,829	,647	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
macro	PIB	Coefficient	-,028	-,230	-,298	-,180	-,021	-,169	,413	,384	1,000	,970**	,986**	,946**
		Sig. (2-tailed)	,908	,344	,215	,447	,931	,477	,070	,095		,000	,000	,000
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Indicadores interação	GII	Coefficient	,307	,204	,205	-,035	,056	,254	,108	-,273	,069	,023	,042	,061
		Sig. (2-tailed)	,188	,401	,399	,882	,816	,280	,649	,244	,773	,922	,861	,797
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	DII	Coefficient	,068	,180	,119	-,122	-,209	-,209	-,154	,231	-,026	,091	,084	,172
		Sig. (2-tailed)	,775	,461	,628	,607	,377	,376	,516	,328	,913	,702	,725	,468
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
IID	Coefficient	,750**	,630**	,490*	,359	,449*	,434	,314	-,259	-,026	-,094	-,059	,014	
	Sig. (2-tailed)	,000	,004	,033	,120	,047	,056	,177	,270	,912	,694	,805	,954	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010); GeoCapes (2010).

Nota: (1) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos; (2) Quando não há 304 instituições no número de observações, a diferença ocorre em função da falta de registro na célula das instituições; (3) VL – valores ligados as instituições; (4) PIB estadual – vinculou-se o valor do PIB do estado onde a instituição está localizada e verificou-se a correlação.

No detalhamento dos recursos humanos para as universidades federais de Doutorado (Tabela 92), as variáveis de estrutura têm relações significativas e fortes entre pesquisadores doutores, mestres e especialistas com o total de programas de Pós-Graduação. Como era de

esperar, as correlações foram significativas e fortes entre estudantes de doutorado e mestrado e as bolsas de estudo. O IID teve correlação significativa e forte apenas com bolsas de estudo.

Tabela 92 – Correlações de Spearman da estrutura dos grupos e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das Universidades Federais de Doutorado do Brasil – detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010 ^{(1) (2) (3) (4)}

Spearman's rho Correlation	Indicadores da Pós-graduação			Receitas e despesas institucionais					Indicadores macroeconômicos						
	TOT PRO PG	BOL MEST	BOL DOUT	REC PRO	VAL TRAN	VAL DESP DOC	VAL DESPI	VAL DES PESQ	PIBpc EST	VINC EST SUP COMP	VINC EST MEST	VINC EST DOUT			
Estrutura grupo	PESQDOUT	Coefficient	,757**	,776**	,810**	0,311	,482**	,581**	,369*	-0,122	0,165	0,199	0,168	0,210	
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,078	0,005	0,000	0,035	0,500	0,357	0,267	0,349	0,241	
	PESQMEST	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
		Coefficient	,788**	,713**	,609**	,466**	,497**	,675**	,514**	-0,02	-0,258	-0,268	-0,309	-0,252	
	PESQ ESPEC	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,006	0,003	0,000	0,002	0,910	0,148	0,132	0,080	0,158	
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	PESQGRAD	Coefficient	,741**	,704**	,621**	,485**	,503**	,555**	,427*	-0,071	-0,309	-0,335	-0,305	-0,323	
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,004	0,003	0,001	0,013	0,695	0,080	0,056	0,085	0,066	
	ESTDOUT	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Coefficient		,683**	,623**	,555**	,373*	,493**	,604**	,427*	-0,001	-0,188	-0,209	-0,29	-0,173		
ESTMEST	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,001	0,032	0,004	0,000	0,013	0,998	0,296	0,244	0,102	0,335		
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33		
ESTESP	Coefficient	,675**	,742**	,819**	0,239	,389*	,469**	0,265	-0,153	0,146	0,204	0,311	0,237		
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,181	0,025	0,006	0,136	0,394	0,418	0,255	0,078	0,183		
ESTGRAD	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33		
	Coefficient	,753**	,785**	,776**	0,226	,430*	,574**	,366*	-0,152	0,075	0,103	0,094	0,123		
macro	PIB	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,205	0,012	0,000	0,036	0,398	0,678	0,567	0,603	0,494	
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Indicadores interação	GII	Coefficient	,656**	,626**	,608**	0,245	,435*	,528**	,377*	-0,255	-0,148	-0,124	-0,273	-0,086	
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,170	0,011	0,002	0,031	0,152	0,412	0,491	0,124	0,635	
	DII	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
		Coefficient	,613**	,672**	,615**	,347*	0,283	,549**	0,289	-0,198	-0,133	-0,104	-0,084	-0,05	
	IID	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,048	0,111	0,001	0,103	0,270	0,461	0,566	0,641	0,783	
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	macro	PIB	Coefficient	0,025	-0,081	0,092	-0,157	0,157	-0,056	-0,209	-0,065	1,000	,983**	,678**	,937**
			Sig. (2-tailed)	0,890	0,654	0,611	0,382	0,382	0,759	0,243	0,721	.	0,000	0,000	0,000
	Indicadores interação	GII	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Coefficient			,368*	,381*	,490**	0,129	0,059	,380*	0,289	-0,131	-0,078	-0,03	-0,021	-0,003	
Indicadores interação	DII	Sig. (2-tailed)	0,035	0,029	0,004	0,476	0,744	0,029	0,102	0,468	0,666	0,867	0,910	0,985	
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Indicadores interação	IID	Coefficient	0,138	0,174	0,259	-0,100	0,175	0,141	-0,049	-0,152	,406*	,423*	0,303	,415*	
		Sig. (2-tailed)	0,444	0,334	0,145	0,580	0,330	0,434	0,787	0,398	0,019	0,014	0,087	0,016	
Indicadores interação	IID	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33		
		Coefficient	,641**	,665**	,704**	,425*	0,323	,526**	,394*	-0,203	-0,039	0,012	0,124	0,058	
Indicadores interação	IID	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,014	0,067	0,002	0,023	0,257	0,830	0,946	0,493	0,749	
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010); GeoCapes (2010); INEP/MEC (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos; (3) Quando não há 304 instituições no número de observações, a diferença ocorre em função da falta de registro na célula das instituições; (4) VL – valores ligados as instituições; (5) PIB estadual – vinculou-se o valor do PIB do estado onde a instituição está localizada e verificou-se a correlação.

No detalhamento de recursos humanos para as universidades federais de Mestrado, apresentado na Tabela 93, as correlações fortes e significativas foram encontradas apenas no total de programas de Pós-Graduação e os pesquisadores doutores, estudantes de Mestrado e de Graduação, e com o IID.

Tabela 93 – Correlações de Spearman da estrutura dos grupos e indicadores de interação com variáveis de Pós-Graduação e bolsas de estudo, receitas e despesas institucionais e indicadores macroeconômicos para o conjunto das Universidades Federais de Mestrado do Brasil – detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010 ^{(1) (2) (3) (4)}

Spearman's rho Correlation		Indicadores da Pós-graduação			Receitas e despesas institucionais					Indicadores macroeconômicos				
		TOT PRO PG	BOL MEST	BOL DOUT	REC PRO	VAL TRAN	VAL DESP DOC	VAL DESPI	VAL DES PESQ	PIBpc EST	VINC EST SUP COMP	VINC EST MEST	VINC EST DOUT	
Estrutura grupo	PESQDOUT	Coefficient	,756**	,631**	0,411	0,385	,447*	0,365	0,329	-0,239	0,085	0,040	0,048	0,111
		Sig. (2-tailed)	0,000	0,004	0,080	0,094	0,048	0,114	0,157	0,309	0,723	0,866	0,842	0,642
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	PESQMEST	Coefficient	,652**	,498*	,540*	0,324	0,379	0,398	0,282	-,461*	-0,155	-0,246	-0,203	-0,153
		Sig. (2-tailed)	0,002	0,030	0,017	0,164	0,099	0,083	0,229	0,041	0,515	0,296	0,390	0,521
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	PESQ ESPEC	Coefficient	,471*	,464*	0,400	0,251	0,302	0,307	0,270	-0,353	-0,174	-0,269	-0,220	-0,119
		Sig. (2-tailed)	0,036	0,045	0,090	0,286	0,196	0,188	0,250	0,127	0,463	0,252	0,352	0,619
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	PESQGRAD	Coefficient	0,348	0,269	0,219	0,109	-0,046	0,243	-0,055	-0,152	-0,087	-0,138	-0,106	-0,043
Sig. (2-tailed)		0,133	0,265	0,367	0,647	0,847	0,302	0,816	0,523	0,717	0,561	0,656	0,856	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ESTDOUT	Coefficient	,518*	0,400	0,456	0,316	0,405	0,281	0,167	-0,086	0,234	0,231	0,245	0,275	
	Sig. (2-tailed)	0,019	0,090	0,050	0,175	0,076	0,231	0,480	0,720	0,320	0,328	0,298	0,241	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ESTMEST	Coefficient	,772**	,599**	,532*	0,390	,459*	,453*	0,227	-0,184	0,080	0,032	0,064	0,095	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,007	0,019	0,089	0,042	0,045	0,337	0,436	0,737	0,894	0,790	0,691	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ESTESP	Coefficient	,491*	,504*	0,344	0,200	,502*	,455*	0,340	-0,337	-0,189	-0,190	-0,210	-0,110	
	Sig. (2-tailed)	0,028	0,028	0,150	0,398	0,024	0,044	0,143	0,146	0,425	0,423	0,374	0,645	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ESTGRAD	Coefficient	,712**	,474*	0,273	0,288	0,37	0,385	0,384	-0,069	0,031	-0,037	0,011	0,107	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,040	0,257	0,218	0,108	0,093	0,094	0,773	0,896	0,876	0,965	0,654	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
macro	PIB	Coefficient	-0,028	-0,230	-0,298	-0,180	-0,021	-0,169	0,413	0,384	1,000	,970**	,986**	,946**
		Sig. (2-tailed)	0,908	0,344	0,215	0,447	0,931	0,477	0,07	0,095	.	0	0	0
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Indicadores interação	GII	Coefficient	0,307	0,204	0,205	-0,035	0,056	0,254	0,108	-0,273	0,069	0,023	0,042	0,061
		Sig. (2-tailed)	0,188	0,401	0,399	0,882	0,816	0,280	0,649	0,244	0,773	0,922	0,861	0,797
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	DII	Coefficient	0,068	0,180	0,119	-0,122	-0,209	-0,209	-0,154	0,231	-0,026	0,091	0,084	0,172
		Sig. (2-tailed)	0,775	0,461	0,628	0,607	0,377	0,376	0,516	0,328	0,913	0,702	0,725	0,468
		N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
IID	Coefficient	,750**	,630**	,490*	0,359	,449*	0,434	0,314	-0,259	-0,026	-0,094	-0,059	0,014	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,004	0,033	0,120	0,047	0,056	0,177	0,27	0,912	0,694	0,805	0,954	
	N	20	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: DGP/CNPq (2010); GeoCapes (2010); INEP/MEC (2010).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos; (3) Quando não há 304 instituições no número de observações, a diferença ocorre em função da falta de registro na célula das instituições; (4) VL – valores ligados as instituições; (5) PIB estadual – vinculou-se o valor do PIB do estado onde a instituição está localizada e verificou-se a correlação.

Em geral, no conjunto de instituições interativas e em todas as regiões verifica-se que os resultados institucionais estão fortemente relacionados com as variáveis de estrutura. Entre as diferentes instituições, as universidades federais apresentaram apenas relações fortes e com valores superiores aos verificados para o país. Os indicadores de interação considerados apresentaram correlações baixas ou não significativas com as variáveis de estrutura e

resultado; diferentemente do que foi verificado com o Índice de Interação Diversificado (IID), cujas relações com as variáveis de estrutura e resultado foram positivas, fortes e significativas.

No corte das federais a importância da estrutura parece se confirmar, uma vez que nas federais de mestrado a maioria dos coeficientes foram inferiores aos verificados nas universidades federais de doutorado, com exceção das relações entre a quantidade de grupos com relacionamento e o total de pesquisadores; e entre o total de produção técnica e o total de orientações.

9 INTERAÇÃO UNIVERSIDADE E SOCIEDADE: O CASO DE ALGUMAS FEDERAIS BRASILEIRAS

Na *survey* realizada com líderes dos grupos de pesquisa de quatorze universidades federais, buscou-se obter informações sobre interação que complementassem os levantamentos feitos pelo DGP/CNPq.

A pesquisa desenvolvida pelos grupos interativos, conforme pode ser observado na Tabela 94, está voltada principalmente para a geração de conhecimento através da pesquisa conjunta com os parceiros, seguida pelo desenvolvimento de tecnologia e resolução de problemas. A colaboração interativa para testar ideias com potencial comercial só foi mencionada por cerca de 33% dos respondentes. Outros tipos de orientação foram apontadas pelos líderes: certificação de materiais; desenvolvimento de política pública e social; recuperação de áreas degradadas e diagnósticos socioeconômicos.

Tabela 94 – Orientação da pesquisa desenvolvida pelo grupo interativo - 2014

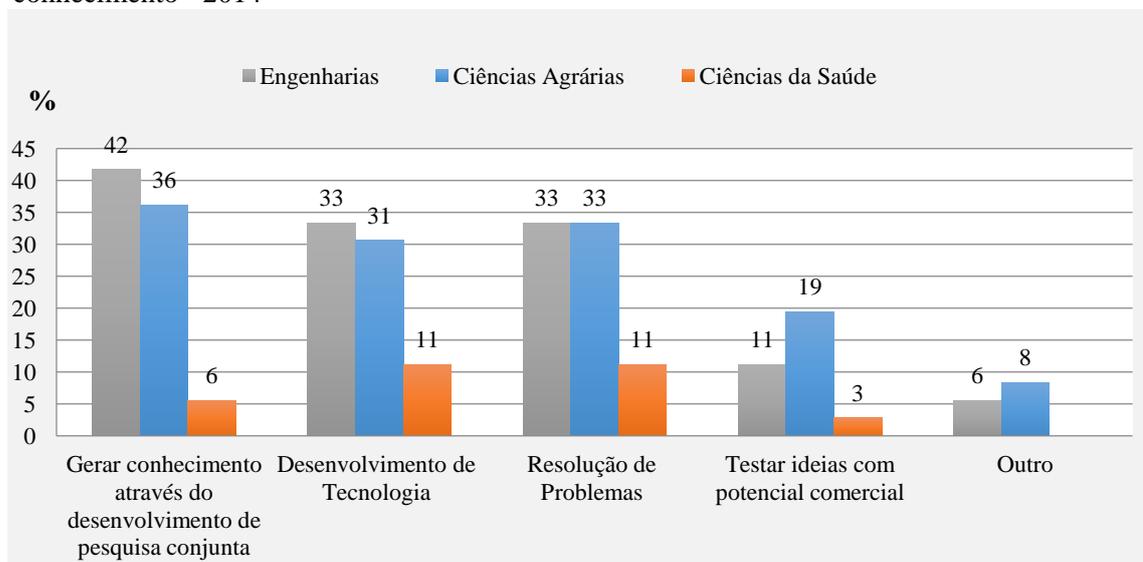
Fatores de Escolha	f	% ⁽¹⁾
Gerar conhecimento através do desenvolvimento de pesquisa conjunta	30	83
Desenvolvimento de Tecnologia	29	81
Resolução de Problemas	28	78
Testar ideias com potencial comercial	12	33
Outro	5	14
Total de Respostas	104	
Total de Entrevistados	36	

Fonte: *Survey* (2014).

Nota: (1) Os percentuais foram calculados com base no total de 36 respondentes.

Como cada grupo de pesquisa está ligado a uma grande área do conhecimento, a Figura 54 a seguir mostra como as respostas sobre a orientação da pesquisa do grupo estão distribuídas. Os grupos da Engenharia concentraram suas respostas na geração de conhecimento através de pesquisa conjunta, seguida pelo desenvolvimento de tecnologia e resolução de problemas. A maior quantidade de respostas referentes ao teste de ideias com potencial comercial estava nas Ciências Agrárias. Nas Ciências da Saúde duas orientações apareceram na mesma proporção – desenvolvimento de tecnologia e resolução de problemas.

Figura 54 - Orientação da pesquisa desenvolvida pelo grupo interativo, por grande área do conhecimento - 2014

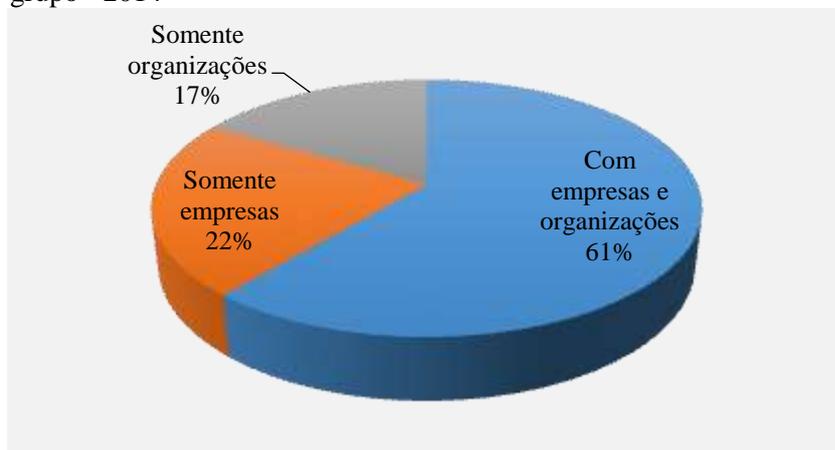


Fonte: *Survey* (2014).

Nota: (1) Dados gerados a partir do SPSS 21; (2) Os percentuais foram calculados com base no total de 36 respondentes.

Ao serem perguntados sobre os parceiros atualmente envolvidos em interação com o grupo de pesquisa, vinte e dois grupos (ou 61% do total) informaram a ocorrência de interação tanto com empresas (públicas e privadas) como outras organizações. Apenas 22% se relacionavam apenas com empresas, e 17% apenas com organizações. Entre as organizações parceiras encontravam-se, por exemplo, ministérios, prefeituras, secretarias estaduais e municipais, institutos de pesquisa, associações de produtores, sociedades científicas, cooperativas, universidades etc. (Figura 55).

Figura 55 – Parceiros atualmente envolvidos em interação com o grupo - 2014



Fonte: *Survey* (2014).

A média aproximada de empresas e organizações parceiras por grupo foi de quatro. No entanto, é importante ressaltar a existência de poucos grupos com uma quantidade maior de parceiros em relação à maioria.

Considerando-se que a interação envolve empresas, diferentes organizações e universidades, foi perguntado sobre a iniciativa de interação no projeto desenvolvido pelo grupo. Esse questionamento sobre a iniciativa da interação foi detalhado com o objetivo de identificar quem ou qual instância dentro de diferentes tipos de instituições tomam, em geral, a iniciativa de interagir. Nas empresas, 69% dos entrevistados informaram ser o laboratório de P&D (ou o pesquisador da empresa); nas organizações e universidades, foram dos pesquisadores a iniciativa, sendo a proporção de pesquisadores bem superior nas universidades (Tabela 95).

Tabela 95 – Iniciativa para a realização da interação em diferentes instituições – 2014

Empresa	f	% ⁽¹⁾
Laboratório de P&D (pesquisador)	25	69
Empresa funcionário, ex-aluno	8	22
Proprietário ou dirigente	7	19
Outro	1	3
Organização	f	% ⁽¹⁾
Pesquisadores	27	75
Departamento de pesquisa	5	14
Outro	1	3
Universidade	f	% ⁽¹⁾
Pesquisadores	34	94
Mecanismos institucionais	6	17
Outro	1	3

Fonte: *Survey* (2014).

Nota: Os percentuais foram calculados com base no total de 36 respondentes.

Essas instâncias institucionais foram, então, avaliadas quanto a sua importância. Na Tabela 96 a seguir, foram colocadas as frequências das respostas de acordo com o respectivo peso. A escala *Likert* de quatro pontos foi usada para mensurar o grau de importância dessas instâncias institucionais, sendo: 4 - muito importante; 3 - moderadamente importante; 2 - pouco importante e 1 - sem importância. O grau de importância, medido pelo Ranking Médio (RM), foi calculado usando-se o método apresentado por Malhorta (2001), que consiste em calcular a média ponderada (ou $\sum(f.p)$) e dividi-la pelo somatório das respostas. Assim, pode-se observar que foram as instâncias fornecidas pelas universidades (laboratórios e equipamentos disponibilizados para os grupos e departamentos/secretarias e as incubadoras) que apresentaram os maiores rankings. Chama a atenção, o último lugar dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) uma vez que a lei da inovação (10.973/2004) determina que as

Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) devem possuir um núcleo de inovação tecnológica, próprio ou em associação com outras instituições, para gerir a política de inovação. Sabe-se, contudo, que muitas instituições não possuem NITs mas dispõem internamente de instâncias outras que assumem o papel dos NITs, a exemplo de coordenadorias, pró-reitorias, agências de inovação, entre outras.

Tabela 96 – Instâncias institucionais de apoio à interação – 2014

Fatores de escolha	Peso				Ranking Médio
	1	2	3	4	
Laboratórios e equipamentos disponibilizados pela universidade para uso exclusivo do Grupo de Pesquisa	3	2	3	22	3,5
Departamento/Secretaria responsável pelo acompanhamento das parcerias formais	4	6	8	7	2,7
Incubadoras	6	6	2	11	2,7
Parque Científico	6	3	2	8	2,6
Escritório de Transferência de Tecnologia (TTO)	6	5	3	8	2,6
Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT)	8	8	4	9	2,5

Fonte: *Survey* (2014).

Nota: 4 = muito importante; 3 = moderadamente importante; 2 = pouco importante e 1 = sem importância.

Dois respondentes apontaram como outra instância as Fundações de Apoio à Universidade, porém estas somente foram consideradas muito e moderadamente importantes por um respondente.

A transferência de conhecimento e tecnologia e o desenvolvimento econômico e social foi apontado como o principal interesse da universidade em interação por, respectivamente, 89% e 50% dos pesquisadores entrevistados. A comercialização do conhecimento e a promoção do empreendedorismo foi considerada apenas por doze pesquisadores (33% do total). Outros interesses apontados foram a arrecadação de recursos financeiros; campo experimental para pesquisa aplicada; e a formação de mão de obra especializada.

Tabela 97 – Interesse da Universidade em interação – 2014

Fatores de escolha	f	% ⁽¹⁾
Transferência de conhecimento e tecnologia por meio de diferentes formas de interação	32	89
Desenvolvimento econômico e social	18	50
Comercialização do conhecimento e promoção do empreendedorismo	12	33
Outros	4	11
Total de respostas	66	-
Total de Entrevistados	36	-

Fonte: *Survey* (2014).

Nota: (1) Os percentuais foram calculados com base no total de 36 respondentes.

O detalhamento dos fatores considerados relevantes para a interação permitiu observar quais as características do departamento e das competências individuais são importantes para

a interação. Os resultados estão expostos na Tabela 98. Entre as competências individuais o maior ranking médio foi observado na experiência anterior de interação com o setor produtivo (3,7), seguida titulação do corpo docente (3,5) e produtividade científica (3,3). Nas características do departamento, por sua vez, pesam a qualidade da pesquisa (3,5), proximidade com o setor produtivo (3,2) e a diversidade de pesquisadores. Também foram considerados muito e moderadamente importantes a infraestrutura da universidade e as características das empresas.

Tabela 98 - Fatores mais relevantes para a concretização da interação, a partir das características dos departamentos e das competências individuais dos pesquisadores – 2014

Competências individuais	Peso				Ranking Médio
	1	2	3	4	
Experiência anterior de interação com o setor produtivo	0	1	7	27	3,7
Titulação corpo docente	1	5	5	24	3,5
Produtividade científica	1	8	7	19	3,3
Envolvimento em atividades empresariais	3	6	16	8	2,9
Características do departamento					
Qualidade da pesquisa desenvolvida	1	1	6	27	3,7
Proximidade com o setor produtivo	2	5	11	15	3,2
Diversidade de Pesquisadores	3	5	15	10	3,0
Capacidade de captação de recursos	6	6	12	11	2,8
Tamanho	7	14	8	5	2,3
Outras					
A infraestrutura da universidade (equip., TTO's etc.)	1	5	8	21	3,4
As características das empresas (tamanho, setor ou grau de formalização de P&D)	0	9	12	14	3,1

Fonte: *Survey* (2014).

Nota: 4 = muito importante; 3 = moderadamente importante; 2 = pouco importante e 1 = sem importância.

Os outros fatores citados pelos pesquisados foram a existência de um interlocutor adequado na empresa, especialmente alguém com Mestrado ou Doutorado; e entre as competências individuais, foram elencadas a capacidade gerencial e administrativa; atenção ao ensino; conhecimento do problema e experiência em pesquisa; a existência de financiamento para a empresa, e diretamente associado ao projeto desenvolvido em conjunto com o parceiro da interação; envolvimento dos alunos da graduação; interesse da empresa em associar seu nome à universidade; atuação na Pós-Graduação; capacidade de iniciativa do pesquisador; rapidez de tramitação e delineamento de um bom plano de ação, com metas tangíveis, foram livremente apontados pelos entrevistados.

A principal motivação das empresas para a colaboração, segundo a percepção do líder do grupo, é o acesso a recursos humanos qualificados nas universidades (3,8). Em seguida, está a resolução de problemas técnicos (3,3), acesso a novos conhecimentos (3,3) e redução de custos e/ou riscos envolvidos na atividade ou na pesquisa desenvolvida (3,1). Os outros

fatores citados como muito ou moderadamente importantes na condução das empresas para a colaboração foram a existência de competitividade, a obrigatoriedade de realização de P&D, o potencial de conhecimento da universidade e a existência de interação prévia com o grupo de pesquisa.

Tabela 99 – Motivos para a colaboração da empresa/organização segundo a percepção do líder do grupo de pesquisa – 2014

Fatores de escolha	Peso				Ranking Médio
	1	2	3	4	
Acesso a recursos humanos altamente qualificados da universidade	0	0	6	30	3,8
Resolução de problemas técnicos	0	4	12	19	3,4
Acesso a novos conhecimentos para o desenvolvimento de produtos e processos	2	3	12	18	3,3
Redução de custos e/ou riscos envolvidos na atividade ou na pesquisa desenvolvida	2	8	9	16	3,1
Acesso a recursos materiais das universidades	4	4	17	10	2,9
Possibilidade de obtenção de apoio público, devido a realização da parceria.	3	10	11	10	2,8
Busca de estagiários e futuro recrutamento	7	10	12	5	2,4

Fonte: *Survey* (2014).

Nota: 4 = muito importante; 3 = moderadamente importante; 2 = pouco importante e 1 = sem importância.

As motivações dos grupos de pesquisa são apresentadas na Tabela 100. Os dados mostram que a função social da universidade e a busca por novas fontes de financiamento são, em média, os dois principais fatores. Em seguida aparecem, respectivamente, a aquisição de conhecimentos práticos para as atividades de ensino e pesquisa, a realização de testes e a obtenção de ideias para novas pesquisas. Duas outras motivações foram a possibilidade de colocar alunos de Graduação e Pós-Graduação, em contato com processos/posturas do ambiente empresarial; a capacitação de corpo técnico e aparelhamento de laboratórios.

Tabela 100 – Motivos para a colaboração do grupo de pesquisa – 2014

Fatores de escolha	Peso				Ranking Médio
	1	2	3	4	
Exercer a função social da universidade	1	3	10	21	3,5
Novas fontes de financiamento para pesquisa	2	4	6	24	3,4
Adquirir conhecimentos práticos importantes para as atividades de ensino e pesquisa	1	4	13	17	3,3
Realizar testes e aplicações das pesquisas desenvolvidas	2	3	14	17	3,3
Obter ideias para novas pesquisas	2	7	14	13	3,1
Ter acesso aos recursos materiais das empresas/organizações	5	6	15	10	2,8

Fonte: *Survey* (2014).

Nota: 4 = muito importante; 3 = moderadamente importante; 2 = pouco importante e 1 = sem importância.

Nos tipos de interação já desenvolvidos pelos grupos de pesquisa, trinta e um entrevistados apontaram ter realizado pesquisa conjunta; vinte e três realizaram consultoria;

vinte efetuaram treinamento e cursos por meio da interação; dezenove realizaram avaliações técnicas ou estudos de viabilidade; e dezoito se envolveram com o setor produtivo através de contratos de pesquisa. O desenvolvimento de patentes e licenciamento foram citados, respectivamente, por apenas onze e três respondentes (Tabela 101).

Tabela 101 – Tipos de interação e canais para transferência de conhecimento– 2014

Fatores de Escolha	f	%
Pesquisa Conjunta	31	86
Consultoria	23	64
Treinamento e Cursos	20	56
Avaliação técnica e Estudos de Viabilidade	19	53
Contrato de Pesquisa	18	50
Desenvolvimento de Patentes	11	31
Licenciamento	3	8
Total de Respostas	125	
Total de Entrevistados	36	

Fonte: *Survey* (2014).

Como já amplamente verificado na literatura, os principais canais para a transferência de tecnologia são abertos, com mais de 80% dos entrevistados apontando as publicações, realização de projetos conjuntos, congressos e seminários (Tabela 102).

Tabela 102 – Canais para transferência de conhecimento – 2014

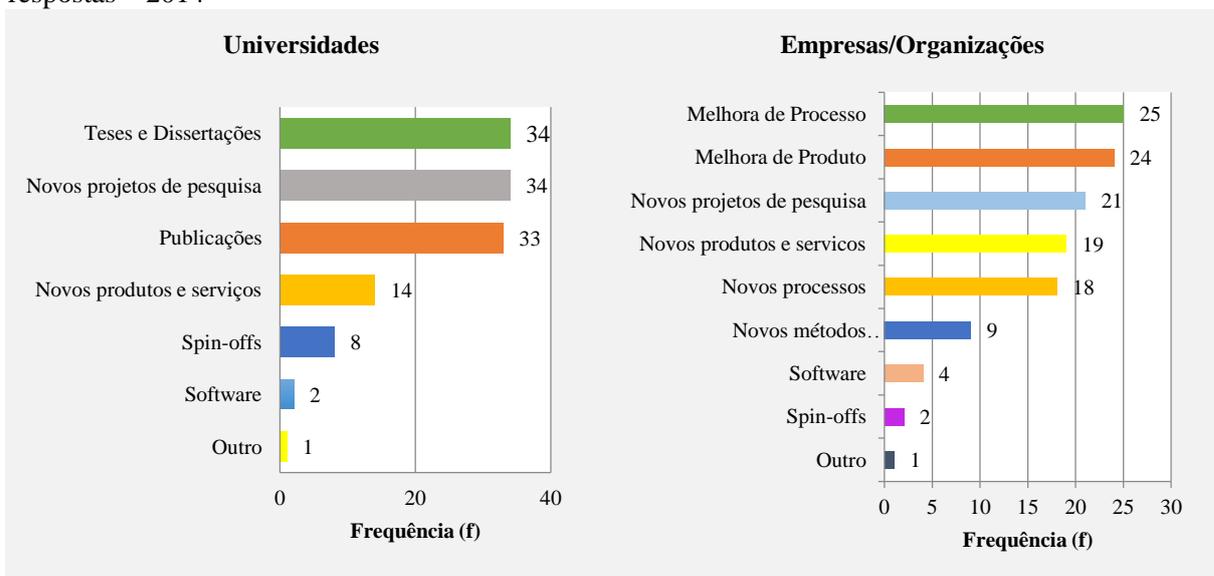
Fatores de Escolha	f	%
Publicações	33	92
Realização de Projetos Conjuntos	32	89
Congressos e Seminários	29	81
Troca Informal de informações	21	58
Intercâmbio temporário de profissionais	11	31
Patenteamento	3	8
Licenciamento	2	6
Total de Respostas	131	
Total de Entrevistados	36	

Fonte: *Survey* (2014).

Nota: (1) Os percentuais foram calculados com base no total de 36 respondentes.

Como pode ser observado na Figura 56 a seguir, para mais de 90% dos respondentes, a interação propiciou novos projetos de pesquisas para as universidades, assim como Teses e Dissertações, e Publicações. Já para mais de 60% dos entrevistados os resultados trazidos para as empresas/organizações foram melhoria de processos e produtos. Em seguida, aparecem novos projetos de pesquisa, novos produtos e/serviços e novos processos. *Software* e *Spin-offs* foram os resultados menos verificados pelos pesquisadores, tanto para as universidades quanto para as empresas.

Figura 56 – Resultados da interação para Universidades e Empresas/Organizações, segundo o total de respostas – 2014



Fonte: *Survey* (2014).

Nota: No total foram 36 respondentes.

Os grupos de pesquisa revelaram as vantagens obtidas por meio da colaboração com o setor produtivo. O maior ranking médio foi verificado na troca de informação e conhecimento (3,53); na obtenção de conhecimentos práticos essenciais para as atividades de ensino (3,42); e captação de fundos adicionais (3,37). A partilha de equipamentos e instrumentos obteve a menor avaliação (Tabela 103).

Tabela 103 – Vantagens da interação para os grupos de pesquisa – 2014

Fatores de escolha	Peso				Ranking Médio
	1	2	3	4	
Troca de Informação e Conhecimento	1	2	10	23	3,53
Obtenção de conhecimentos práticos importantes para as atividades de ensino	2	2	11	21	3,42
Captação de Fundos Adicionais	2	3	10	20	3,37
Ideias para novos projetos	2	6	13	15	3,14
Acesso a insumos para pesquisa	1	9	15	11	3,00
Partilha de equipamentos instrumentos	7	14	7	8	2,44

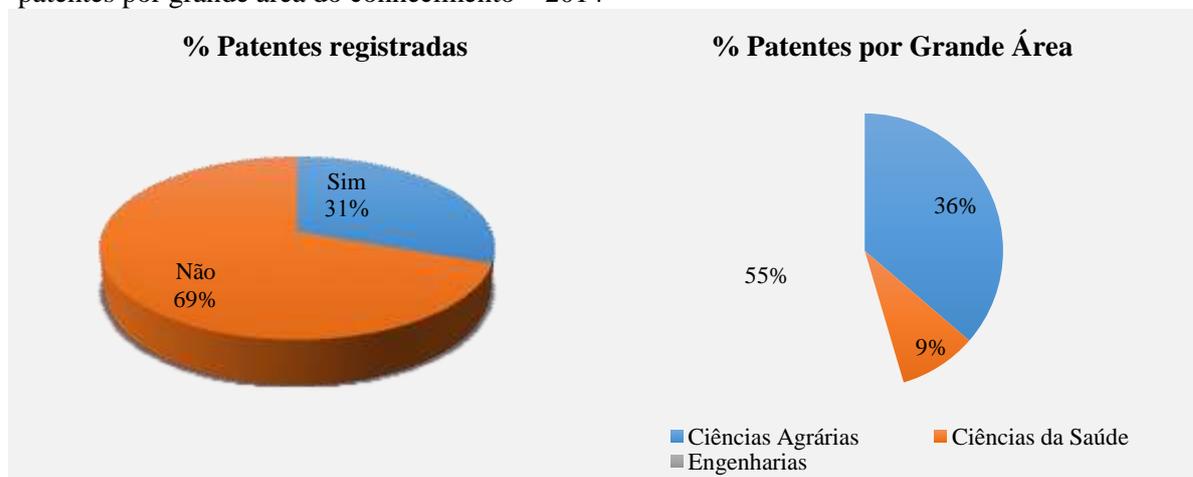
Fonte: *Survey* (2014).

Nota: 4 = muito importante; 3 = moderadamente importante; 2 = pouco importante e 1 = sem importância.

Quando foram perguntados sobre registros de patentes obtidos a partir da interação, apenas onze respondentes (ou 31%) afirmaram ter a interação resultado em patentes, contra vinte e cinco (69%) que não tiveram. Entre os que obtiveram patentes, apenas dez informaram a quantidade, o que totalizou vinte e nove patentes divididas entre três universidades (sendo

todas universidades de Doutorado). A divisão por grande área mostrou que 55% dos registros foram de grupos das Engenharias, e 36% das Ciências Agrárias.

Figura 57 – Proporção de registros de patentes resultantes da interação com o setor produtivo e de patentes por grande área do conhecimento – 2014



Fonte: Survey (2014).

Nota: No total foram 36 respondentes.

As formas de partilha citadas foram variadas e envolveram acordo entre o departamento jurídico das empresas e o departamento de propriedade intelectual da universidade; igual compartilhamento entre as partes no caso de ambas serem titulares; determinadas a partir das normas e resoluções contidas no núcleo de inovação tecnológica da universidade; cessão de direito de produção e comercialização para as empresas, ficando a universidade com o valor acadêmico; patente cedida para as empresas em troca de consultorias e facilidades para pesquisa e publicações. Também foram registrados casos em que não houve partilha pelo fato de o projeto não ter tido viabilidade econômica; e um caso em que a patente resultou de uma demanda da universidade, cabendo a esta a exclusividade da patente.

Diversos fatores podem afetar a interação. Diante disso, foi apresentado aos entrevistados uma lista de fatores para serem identificados como facilitadores, barreiras ou fatores sem importância no estabelecimento de relações com o setor produtivo. Inicialmente, como apresentado na Tabela 105, a infraestrutura disponibilizada pelo parceiro foi considerada um fator facilitador da interação por 86% dos respondentes. Em seguida, apareceram o apoio público e o tempo de duração da parceria com, respectivamente, 78% e 75% de identificação como facilitador. Além disso, 58% consideraram a proximidade geográfica como um facilitador. Os mecanismos administrativos da universidade, por sua vez, foram considerados como barreira por 72% dos entrevistados.

Tabela 104 – Fatores que afetam a interação – 2014

Fatores de escolha	Facilitador	Barreira	SI ⁽¹⁾	Sem Resposta	Total	Facilitador (%)	Barreira (%)	SI (%)
Infraestrutura disponibilizada pelo parceiro	31	0	5	0	36	86	0	14
Apoio público (recursos, incentivos fiscais, etc.)	28	5	3	0	36	78	14	8
Tempo de duração da parceria	27	1	8	0	36	75	3	22
Proximidade geográfica da empresa/organização com a universidade	21	4	11	0	36	58	11	31
Grau de desenvolvimento da estrutura produtiva no entorno da universidade	17	2	16	1	36	47	6	44
Existência de escritório de transferência de tecnologia na universidade	15	7	14	0	36	42	19	39
Processo de negociação entre as partes sobre a apropriação dos resultados da pesquisa	14	11	9	2	36	39	31	25
Mecanismos administrativos da universidade (comissões de aprovação, doc. a serem preenchidos)	6	26	4	0	36	17	72	11

Fonte: *Survey* (2014).

Nota: (1) SI = Sem Importância; (2) Os percentuais foram calculados com base no total de respondentes.

Os entrevistados identificaram o grau de importância dos fatores facilitadores da interação, conforme pode ser visto na Tabela 106 a seguir. Foram identificados como muito e moderadamente importante a infraestrutura disponibilizada pelo parceiro (67% dos respondentes); o apoio público (ou 64 %); o tempo de duração da parceria (58%); e a proximidade geográfica (50%).

Tabela 105 – Facilitadores da interação considerados muito e moderadamente importantes - 2014

Facilitadores	Muito Importante e Moderadamente Importante	
	Qtde Respostas	% ⁽¹⁾
Infraestrutura disponibilizada pelo parceiro (empresa ou outra organização)	24	67
Apoio público (recursos, incentivos fiscais, etc.)	23	64
Tempo de duração da parceria	21	58
Proximidade geográfica da empresa/organização com a universidade	18	50
Existência de escritório de transferência de tecnologia na universidade	10	28
Grau de desenvolvimento da Estrutura Produtiva no entorno da universidade	10	28
Processo de negociação entre as partes sobre a apropriação dos resultados da pesquisa	7	19
Mecanismos administrativos da Universidade (comissões de aprovação, doc. a serem preenchidos)	5	14

Fonte: *Survey* (2014).

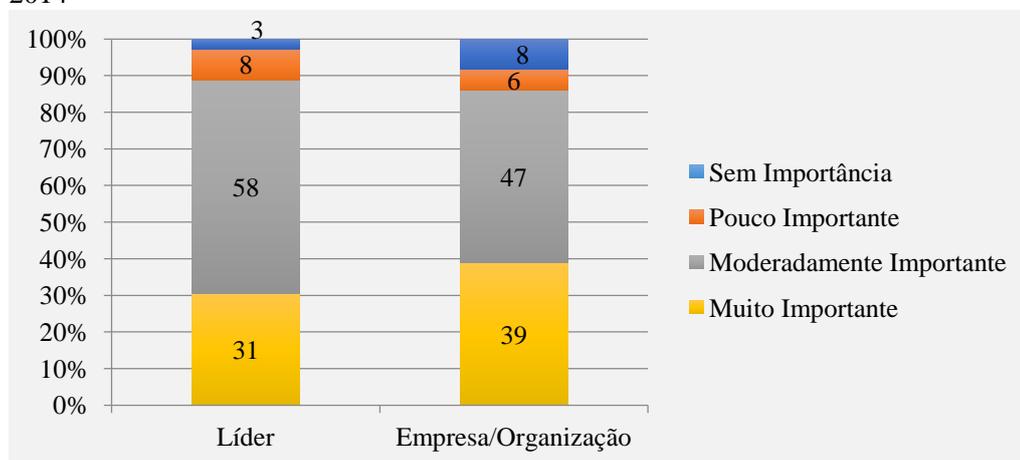
Nota: (1) Os percentuais foram calculados com base no total de 36 respondentes.

O financiamento da pesquisa é feito, em geral, com o apoio de diferentes instituições: universidade, instituições financeiras estatais (como FINEP, BNDES, BB, BNB etc.),

organizações da administração pública (como fundações de amparo à pesquisa, EMBRAPA, administração direta etc.) e dos parceiros. Em média, a maior parte dos financiamentos dos projetos interativos (58,04%) é coberto por instituições financeiras estatais, seguido por outras organizações da administração pública (28,09%), empresas (26,13%) e universidades (18,85%).

O nível de satisfação foi analisado em função da percepção do líder do grupo de pesquisa. Como pode ser observado na Figura 58, cerca de 89% dos respondentes consideraram a interação muito e moderadamente importante para o grupo, e para a empresa/organização cerca de 86%.

Figura 58 – Nível de satisfação da interação segundo a percepção do pesquisador–2014



Fonte: Survey (2014).

Alguns entrevistados fizeram observações finais sobre ações importantes a serem tomadas para fortalecer a interação, e também sobre problemas enfrentados pelos grupos que lideram. Em primeiro lugar, do ponto de vista institucional, foi observado que a desburocratização tem que ser uma regra para facilitar e estimular a interação. Em segundo, do ponto de vista da relação universidade-empresa, há necessidade de que se derrubem barreiras; acredite-se no potencial produtivo tanto de universidades como das empresas. É preciso focar em produtos e processos para o mercado, entender a dinâmica dos parceiros, não penalizar o insucesso e fortalecer o acompanhamento dos cronogramas, metas e resultados. Além disso, como os recursos humanos são fundamentais, é importante formar profissionais voltados para a pesquisa e desenvolvimento (P&D), e investir no recrutamento de mão de obra especializada. Por fim, as parcerias foram citadas como relevantes não somente para os grupos, mas também para o aprendizado dos alunos da Pós-Graduação e de Iniciação Científica.

Entre os problemas enfrentados, foi ressaltado o fato de o sucesso das pesquisas aplicadas ser muito dependente de publicações internacionais; e a insatisfação das empresas com as restrições decorrentes do aparato legal exigido para a utilização de recursos do FINEP, voltados para projetos interativos (inclusive a Lei 8.666, que institui normas para licitações e contratos da administração pública). Além disso, os entraves da ‘pequena burocracia’ existente na universidade pública, e que têm crescido ao longo do tempo, sob o argumento da necessidade de maior controle, vêm provocando o afastamento de empresas da esfera científica. O resultado disso pode ser o escasseamento de recursos para as universidades federais e o conseqüente incremento do apoio para fundações e instituições de ensino superior privado.

10 CONCLUSÃO

A interação é um processo coletivo, ligado diretamente ao progresso científico e tecnológico, imprescindível ao desenvolvimento econômico e social. A perspectiva de redução da dependência tecnológica e ampliação da pesquisa e produção científica tem levado ao estabelecimento e fortalecimento de relações entre as esferas científica e produtiva. O foco em patentes e licenciamentos, como mecanismos para transferir tecnologia, não tem sido suficiente para revelar o processo de interação que se estende ao conhecimento tácito, às inovações incrementais e aos canais abertos. Assim, apesar de a interação se colocar como um conceito amplo, que envolve diferentes canais e resultados, pouca evidência tem sido dada à sua análise, considerando a diversidade institucional e regional.

Quanto à realidade institucional e regional do ensino e pesquisa no Brasil, no diagnóstico inicial sobre esta realidade, verificou-se que, do total de grupos de pesquisa existentes no País, apenas 12,7% têm algum tipo de relacionamento. Trata-se de um número relativamente baixo, tendo em vista a importância da interação para o desenvolvimento econômico e social, e da própria pesquisa, na medida em que o processo de interação gera um círculo virtuoso no desenvolvimento da estrutura e de seus resultados favoráveis a pesquisa e ensino no Brasil. Apesar disso observa-se que, entre 2002 e 2010, em geral, a quantidade de grupos com relacionamentos, total dos relacionamentos e empresas tiveram crescimento bem mais elevado que o número de instituições. Isso evidencia que o ritmo de interação do País vem crescendo nos últimos anos no âmbito de instituições já instaladas, o que corrobora também a ampliação do grau de maturidade na pesquisa e ensino. Entretanto, os grupos com relacionamentos ainda têm pouco tempo de existência, a maioria tem até nove anos.

Uma proposta de política de expansão da interação empresa e universidade passa por investigação apurada dos modelos ocorrentes nas ciências da natureza e da vida. O maior número de relacionamentos das instituições brasileiras ocorre nesta área, especificamente nas Engenharias, que possuem o maior número de grupos interativos; e nas Ciências (Ciências Agrárias), apesar de a maior quantidade de grupos de pesquisa serem das Ciências Humanas e da Saúde. São áreas que também possuem os maiores Graus de Interação e Densidade. Esta, em 2010, exibe uma média de 1,9 empresas por grupos com relacionamentos no Brasil, e aquela informa que há, aproximadamente, 3,7 relacionamentos por grupos (nas Engenharias são 4,7). Nesse sentido, em geral, a interação no Brasil, como ocorre em outros países, está concentrada em áreas mais aplicadas.

Na análise por regiões, constatou-se que o Sudeste possuía, em 2010, a maior proporção de instituições, de grupos de pesquisa, quantidade de empresas e relacionamentos; além de possuir maioria nas três categorias de recursos humanos consideradas: – pesquisadores, estudantes e técnicos. Teve ainda maior força em todos os tipos de relacionamentos; e, nos resultados da pesquisa interativa, manteve a liderança nas publicações, produção técnica e orientações. Entretanto, foi a Região Sul que mostrou o maior Grau de Interação.

Em todas as regiões, a maior proporção de grupos interativos estava nas Engenharias e Ciências Agrárias, apenas no Centro-Oeste e Norte as Agrárias apareceram na frente das Engenharias.

Quanto às instituições, revelou-se forte distanciamento interinstitucional, em relação à quantidade de relacionamentos e à diversidade de relacionamentos. A UFV, por exemplo, é amplamente relacionada e diversa, enquanto a UESPI é o inverso.

O agrupamento dos dados em diferentes conjuntos de instituições, em 2010, revelou que, em todo o território nacional, as universidades tinham a maior participação entre as instituições interativas, o maior número de relacionamentos e empresas parceiras. No âmbito dessas, as públicas federais tinham maior número de relacionamentos, assim como a maior proporção de linhas de pesquisa, publicações, produção técnica e orientações concluídas, bem como os melhores indicadores de Pós-Graduação. As instituições IFes e Cefets, Faculdades, Centros Universitários e Universidades Municipais apresentaram indicadores inversos.

No corte das universidades federais, há diferenças em relação às variáveis de estrutura e resultado em Pesquisa e Doutorado e Mestrado. Os dados da Graduação e da Pós-Graduação mostraram a superioridade estrutural das universidades federais de Doutorado, quanto ao número de alunos matriculados e concluintes/titulados; quantidade de programas de Pós-Graduação com notas excelentes ou boas. Além do mais, receberam mais da metade das bolsas na Pós-Graduação e tinham a maior proporção de gasto com Pesquisa; respondendo pela maioria dos relacionamentos, especialmente o desenvolvimento de *software* não rotineiro e transferência de tecnologia. Em geral, para o País, as publicações que se destacam foram os resumos em anais; mas para as federais de Doutorado, as principais publicações são os trabalhos completos em eventos, seguidos pelas publicações de artigos completos de circulação nacional e internacional, respectivamente.

Já as universidades federais de Mestrado, por sua vez, apresentaram participações mais elevadas no fornecimento de insumos materiais e no treinamento de pessoal (do grupo e também do parceiro).

O conjunto diversificado de instituições interativas do Brasil mostrou que as universidades com melhor estrutura e qualidade na Pós-Graduação tendem a apresentar melhores resultados.

Os destaques das universidades federais e de doutorado mostram que, apesar de seus problemas estruturais, seus modelos são referências, e colaboram para compreensão e desenvolvimento de estratégias mais eficientes para o ensino e pesquisa, quando comparados com as demais instituições. O agrupamento das instituições em núcleos mais homogêneos em seu marco legal e no seu escopo estrutural, torna-se relevante para o desenvolvimento e aplicações de políticas institucionais de maior efeito social e impacto na inserção e difusão de conhecimento e tecnologia, num país diverso como o Brasil, de maneira que se promova a Pós-Graduação, Ensino e Pesquisa. Além do mais, torna-se base para se pensar maior equilíbrio institucional em estruturas que atendam melhor às condições e necessidades regionais.

Para o conjunto agregado das instituições interativas, confirmou-se forte distanciamento da média para o conjunto dos dados de estrutura, resultados e indicadores de interação. Em geral, ocorre uma distribuição assimétrica à direita para o conjunto de informações analisadas, dentre as quais, total de relacionamentos, interação, densidade, produção técnica, publicações e orientações. Ocorrem, em geral, muitas instituições com poucos relacionamentos, empresas e grupos, e poucas com muitos dos indicadores relatados. Estas são as que apresentam as melhores estruturas e resultados. Além disso, os dados sobre recursos humanos (pesquisadores, estudantes e técnicos) e de resultados (publicações, orientações e produção técnica) têm elevada dispersão nas instituições interativas, confirmada pelos coeficientes de variação.

Nesse sentido, não se pode pensar em políticas homogêneas para o estímulo à pesquisa interativa no Brasil. A forte assimetria das estatísticas revela concentrações em poucas instituições de estrutura e resultados, o que requer cautela, tornando importante a identificação das características e peculiaridades de grupos de instituições mais similares, para que os efeitos e impactos sejam melhor entendidos.

Em relação ao corte regional para o ano de 2010, verificou-se que existem heterogeneidades entre as regiões quanto aos seus indicadores de estrutura e resultado. Na estrutura, percebe-se que ocorrem diferenças importantes entre as médias de seus indicadores (quantidade de grupos de pesquisa, grupos com relacionamento, número de empresas e total de relacionamentos) das regiões do Brasil, sendo as maiores concentradas nas Regiões Centro-Oeste e Sul. Em geral, as dispersões dos dados são elevadas, principalmente na Região

Sudeste que apresentou os maiores coeficientes de variação. Além disso, assim como para o conjunto das instituições interativas, existem muitas instituições com poucos grupos com relacionamentos e empresas parceiras em cada região, e poucas com muitos, especialmente na região Sudeste e Sul. Houve também diferenças entre os resultados (publicações, produção técnica e orientações) das regiões, sendo que as maiores médias estão no Sudeste, e as menores, na Região Norte. Além disso, ocorre dispersão elevada no âmbito de cada região.

Ainda no âmbito regional (dados de 2010), para os indicadores de estrutura de recursos humanos (total de pesquisadores, estudantes e técnicos dos grupos interativos), observou-se pouca variabilidade entre as médias das regiões do País, tendo o Centro-oeste e Nordeste as maiores. Com relação às dispersões em torno da média de cada região, foram menos elevadas que em relação aos demais indicadores de estrutura; o número de pesquisadores foi menos disperso nas regiões que o número de estudantes e técnicos.

Além do mais, a média de pesquisadores mestres ainda foi baixa em todas as regiões do Brasil (dois) e a de pesquisadores doutores foi 3 vezes maior que a de mestres, especialmente na Região Centro-Oeste. A média de pesquisadores especialistas e graduados foi zero para todas as regiões. Percebeu-se ainda que a Região Sul tem as maiores médias do grau de interação e da densidade, apesar de existirem baixas diferenças entre as médias das regiões, e a densidade de interação ainda ser baixa para todas as regiões (dois), e dispersa, principalmente na Região Sul.

No corte por organização acadêmica (Universidades, Ifes e Cefets, Faculdades, Centros Universitários e OIPs), as universidades, em geral, apresentaram, para 2010, estatísticas muito superiores às das demais instituições, especialmente em relação ao centro universitário que apresentou as menores médias para todas as variáveis analisadas.

Ainda para o grupo de universidades, a dispersão dos dados também foi elevada. Existem muitos casos de valores extremos. Considerando a dispersão para todas as variáveis das universidades, mesmo formadas sob jurisdições comuns, há importante grau de heterogeneidade. A menor heterogeneidade para o conjunto de variáveis apresentadas foi para as faculdades.

No âmbito das universidades, em geral, tanto para as variáveis de estrutura quanto de resultados, as universidades federais também se destacaram em 2010 com os melhores indicadores. Além disso, as dispersões dessas variáveis foram menores em relação à média, quando comparadas apenas com o grupo conjunto de universidades. Não obstante, no grupo das universidades federais, as classificadas como de Pesquisa e Doutorado tiveram indicadores melhores que as de Mestrado, além de apresentarem melhoria nos indicadores de

estrutura e resultado em relação ao grupo total de universidades. Além do mais, apresentaram também as menores dispersões em relação às suas médias.

Ainda no corte institucional, em relação ao grau de interação, as universidades, Ifes e Cefets com média de treze no grau de interação, foram menos expressivos, sendo os maiores destaques as OIPs (com Grau de Interação médio igual a trinta e dois), Faculdades (média de vinte e cinco) e Centros Universitários (média de vinte). A média da densidade é similar no corte de organização acadêmica, sendo maior para as OIPs.

Uma comparação das estatísticas das diversas instituições interativas mostrou que as medidas de posição das universidades são muito superiores às das demais instituições. Os elevados coeficientes de variação, por sua vez, continuaram a destacar a existência de grande dispersão nos diferentes tipos de instituições, sendo que os percentuais mais elevados foram encontrados nas outras instituições de pesquisa (OIPs) e universidades. Em relação aos recursos humanos envolvidos nos grupos de pesquisa, as estatísticas descritivas mostraram que a média e a mediana de pesquisadores, estudantes e técnicos têm valores maiores nas universidades. O coeficiente de variação para essas três variáveis também foi elevado, sendo a maior heterogeneidade observada também nas OIPs, seguidas pelas universidades.

Nos resultados da interação por organização acadêmica, verificou-se que em todas as categorias as publicações superam a produção técnica, e esta as orientações. Em relação aos tipos de federais, constatou-se que os dados referentes às universidades de Mestrado revelaram uma dispersão relativa bem superior às universidades de Doutorado. A análise estatística trouxe algumas evidências para afirmar que instituições com estrutura mais parecidas, independente da região em que estão situadas, são grupos um pouco mais homogêneos.

Não obstante a concentração da estrutura e resultado em algumas instituições do País, essencialmente no Sudeste e do seu elevado número de instituições, as médias regionais de estrutura são mais favoráveis ao Centro-Oeste. Mesmo assim, além das diversidades entre as regiões, sob o ponto de vista de estrutura, exceto para a estrutura de recursos humanos, há também heterogeneidade na própria região, que apresentaram a mesma tendência de comportamento dos dados na forma agregada, poucas instituições com elevados indicadores e muitas com baixos.

De fato, há forte heterogeneidade interinstitucional no âmbito de cada região, assim como ocorre para o conjunto das instituições interativas do País. Há, além de heterogeneidade inter-regional, evidente com as diferenças entre as médias dos indicadores de estrutura e

resultados entre as regiões, prevalecendo, quanto aos indicadores de interação e de resultado, a força da Região Sudeste.

Nesse sentido, para todas as regiões do País existem instituições polos que, de alguma forma, possuem dominância na estrutura e nos resultados, que têm papel relevante no processo de desenvolvimento regional e nacional. Assim, incumbem-se reflexões na expansão do desenvolvimento institucional integrado e com efeito interativo dinâmico e abrangente sobre os aspectos regionais, que atenuam positivamente as diferenças econômicas e sociais entre as regiões do País.

Quanto ao *Índice de Interação Diversificado*, tendo-se em vista que as estatísticas descritivas mostraram que as instituições com melhores estruturas e resultados não tinham os mais elevados graus de interação, foi criado o Índice de Interação Diversificado (IID), que, ao incorporar diferentes elementos do processo de interação, mostrou resultados mais condizentes com a realidade da estrutura do ensino e pesquisa no País, já que as correlações evidenciaram que há, de modo geral, fortes e significativas relações entre as variáveis de estrutura e resultado. A avaliação de três indicadores de estrutura (quantidade de pesquisadores doutores e estudantes ligados aos grupos, e do número de empresas parceiras) pelo IID mostrou ainda que as instituições com maiores IID (portanto mais diversificadas em suas relações e resultados) possuíam mais doutores, mais estudantes e se relacionavam com maior número de empresas. Nos resultados obtidos com a pesquisa, as instituições mais interativas concentraram a maioria das publicações, da produção técnica e das orientações.

Em termos regionais, o IID mostrou a Região Sul com a melhor média nacional. Em seguida, apareceram Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Norte. O Nordeste e Centro-Oeste ficaram melhor posicionados, quando comparados com a classificação conforme o grau de interação. Isso revelou que as diferenças na diversidade de relacionamentos e de resultado afetam significativamente as unidades da federação do Brasil. Deste modo, o Nordeste ficou, portanto, na segunda posição entre as regiões mais interativas do País pelo IID. No entanto, a pior e a melhor unidade da federação estão localizadas na referida região. Além disso, foi constatado que o Sudeste possuía os maiores indicadores de estrutura, com São Paulo concentrando os maiores valores. Diante do exposto, conclui-se que o IID atendeu a seu objetivo ao evidenciar a importância da consideração da diversidade na análise da interação.

No que diz respeito a *Associações entre produção/resultado e estruturas das instituições interativas brasileiras*, no conjunto de instituições interativas e em todas as regiões, verificou-se, de modo geral, que os resultados institucionais estão fortemente relacionados com as variáveis de estrutura; a maioria teve significância em nível de até 5%.

Essa evidência estatística também foi observada nas universidades federais, que apresentaram somente relações fortes e todas com valores superiores aos verificados para o agregado do País.

Além disso, no grupo das federais, as mais fortes associações ocorreram entre o total de pesquisadores e as três variáveis de resultados – publicações, produção técnica e orientações, o que também foi verificado para o País. Quando os recursos humanos foram detalhados por causa da formação, em todos os cortes, a relação mostrou-se forte e significativa entre pesquisadores doutores e todos os resultados.

As universidades federais de Doutorado apresentaram fortes associações entre a maioria das variáveis. Nas federais de Mestrado, a maioria dos coeficientes foi inferior aos das universidades federais de Doutorado, as exceções foram as relações entre a quantidade de grupos com relacionamento e o total de pesquisadores; e entre o total de produção técnica e o total de orientações.

Foi constatado ainda que, nas regiões, no conjunto do País e nas federais interativas, a variável grupo com relacionamento gerou correlações maiores com resultados, quando comparada com a variável quantidade de grupos. Isso pode ser uma evidência da importância da interação para a obtenção de resultados. No entanto, no caso das universidades federais de Mestrado, a quantidade de grupos de pesquisa apresentou relação moderada tanto com variáveis de estrutura quanto de resultado.

As correlações entre os diferentes tipos de relacionamentos e as variáveis de estrutura e resultado mostraram que os coeficientes mais elevados, em todos os cortes considerados, foram da pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados, ou seja, a atuação dos grupos na solução de problemas das empresas ou no desenvolvimento de um produto específico.

Os indicadores de interação, grau e densidade de interação, em geral, não tiveram significância estatística ou a correlação foi baixa com os tipos de relacionamento. Os referidos indicadores também tiveram correlações baixas ou não significativas, em geral, com as variáveis de estrutura e resultado. Isso pode ser um reflexo da falta de relação de tais indicadores com os diversos tipos de relacionamentos institucionais, uma vez que o Índice de Interação Diversificado (IID) apresentou correlações, em geral, de moderadas a fortes e significativas, com todos os tipos de relacionamentos.

Além disso, suas relações com as variáveis de estrutura e resultado foram todas positivas, fortes e significativas. A associação dos indicadores de interação com os

indicadores de estrutura (detalhados para os recursos humanos) também foram melhores com o Índice de Interação Diversificado (IID).

O IID mostrou, portanto, ser mais adequado não apenas pelas melhores correlações, mas porque refletiu melhor a realidade institucional do País. Além disso, a avaliação dos relacionamentos com a estrutura e com os resultados das instituições interativas do Brasil pode ser um caminho para diagnosticar e projetar mudanças em políticas que estimulem as interações com base nas diferenças.

No conjunto das instituições interativas, todas as correlações foram significativas, e de moderada a forte, em relação aos Programas de Pós-Graduação e bolsas de estudo. Nas federais interativas, ocorreu o mesmo, mas apresentaram somente relações fortes entre as variáveis consideradas e as variáveis de estrutura e resultados. No detalhamento dos recursos humanos, as correlações mais elevadas foram encontradas entre pesquisadores doutores e os indicadores da Pós-Graduação. Nas universidades federais de Doutorado, as variáveis de estrutura e da Pós-Graduação apresentaram relações moderadas e fortes. As relações com as variáveis de resultado também foram de moderadas a fortes, sendo os valores mais expressivos com a produção técnica.

Nas universidades federais de Mestrado, apenas os programas de Pós-Graduação apresentam correlações fortes com a maioria das variáveis de estrutura; e as bolsas de Mestrado mostraram-se mais significativas que as de Doutorado, quando analisadas as variáveis de estrutura. No detalhamento dos recursos humanos para as universidades federais de Doutorado, as variáveis de estrutura têm relações significativas e fortes entre pesquisadores doutores, mestres e especialistas com o total de programas de Pós-Graduação. Nas federais de Mestrado, por sua vez, as correlações fortes e significativas foram encontradas apenas no total de programas de Pós-Graduação e os pesquisadores doutores, estudantes de Mestrado e de Graduação.

Os coeficientes de correlação, em geral, não se mostraram significativos, nem houve associação direta, quando significativa, entre os indicadores econômicos e a estrutura de pesquisa e resultados no Brasil. O PIB estadual, por exemplo, teve correlação inversa e baixa, na maioria das relações com as variáveis de estrutura e resultado. Diante disso, um PIB estadual mais elevado não se relaciona a maiores indicadores de estrutura e resultado dos grupos e vice-versa. Esse fator pode estar relacionado à natureza jurídica da maioria das instituições interativas, que são públicas e dependentes de transferências de recursos. Isso pode ser confirmado por meio da relação entre os indicadores de receitas e despesas institucionais: a variável receita própria não apresentou correlações significantes com

estrutura e resultado; apenas as receitas de transferências, despesas com pessoal docente e despesa de investimento apresentaram indicadores melhores.

Ainda nas relações com os indicadores macroeconômicos, as federais interativas mantiveram o padrão observado no País no que se refere à ausência de significância estatística nas correlações. Nas federais de Doutorado, houve poucas relações significantes em relação aos indicadores de receitas e despesas, apenas algumas moderadas como as receitas próprias e as despesas com investimento; e, nas federais de Mestrado, as receitas e despesas foram ainda menos significativas que as verificadas nas universidades federais de Doutorado.

As correlações entre estruturas e resultados apontam a força da associação dos pesquisadores doutores (estruturas) aos resultados da pesquisa e interação no País, válidos inclusive no âmbito de cada região. Certamente, a produção científica e técnica exige elevados níveis de qualificação no âmbito da interação universidade-empresa.

Com relação à *Interação universidade e sociedade: o caso de algumas federais brasileiras*, os resultados da *survey* mostraram que a pesquisa dos grupos está orientada, de modo geral, para a geração de conhecimento através de projetos desenvolvidos em conjunto e pelo desenvolvimento de tecnologia, o que é condizente com os tipos de relacionamentos mais frequentes no País para o conjunto das instituições interativas, que foram a pesquisa científica e a transferência de tecnologia.

A transferência de conhecimento e tecnologia e o desenvolvimento econômico e social foram apontados como os principais interesses da Universidade em interação.

O envolvimento dos grupos com organizações públicas e sociais, além das empresas, mostrou-se relevante no questionamento realizado. Além disso, o financiamento da pesquisa é, em geral, coberto por instituições financeiras estatais e outras organizações da administração pública.

A motivação das universidades e empresas é diferente, de acordo com a percepção do líder do grupo. As empresas estão interessadas no acesso a recursos humanos qualificados, na resolução de problemas técnicos e obtenção de novos conhecimentos, enquanto os grupos de pesquisa buscam exercer a função social da universidade e novas fontes de financiamento. Isso cria um conflito que pode inibir o progresso técnico associado entre universidade e empresa.

A decisão de interagir cabe normalmente ao pesquisador individual, ligado a um grupo de pesquisa na Universidade ou ao Laboratório de P&D nas empresas. Além disso, as instâncias fornecidas pelas universidades (laboratórios, equipamentos,

departamentos/secretarias e incubadoras) foram bem mais avaliadas no apoio à interação, assim como as Fundações de Apoio à Universidade.

Os fatores considerados relevantes para a concretização da interação estão ligados tanto à experiência, titulação, produtividade científica e diversidade dos pesquisadores, quanto à qualidade da pesquisa da Universidade e a proximidade com o setor produtivo.

A interação ocorre para a maioria dos entrevistados através da realização de pesquisa conjunta, consultoria e treinamento; e os canais abertos são os mais utilizados na transferência de tecnologia, resultando em novos projetos de pesquisa, teses, dissertações e publicações para as universidades. Para as empresas, os principais resultados são a melhoria de processos e produtos.

O patenteamento como resultado da interação foi uma realidade para apenas 30% dos respondentes, concentrado em três universidades (todas universidades de Doutorado). Além disso, a divisão por grande área mostrou que a maior parte dos registros foi de grupos das Engenharias, seguidos pelas Ciências Agrárias. As formas de partilha citadas foram variadas e envolveram desde acordos acertados entre as instâncias jurídicas das instituições até a cessão de direitos para empresas, ou mesmo a posse da Universidade.

As vantagens trazidas pela cooperação com o setor produtivo foram a troca de informação e conhecimento; a obtenção de conhecimentos práticos essenciais para as atividades de ensino. A captação de fundos adicionais, além de ser considerada uma vantagem, apareceu como uma motivação das universidades já que estas colocam menos recursos nas parcerias. O papel da universidade parece, portanto, atrelado à mão de obra qualificada e disponibilidade de infraestrutura.

Entre os fatores que podem afetar a interação, foram considerados facilitadores a infraestrutura disponibilizada pelo parceiro, o apoio público e o tempo de duração da parceria. Por sua vez, mais da metade dos entrevistados consideraram a proximidade geográfica como um facilitador.

Com base na percepção do líder do grupo de pesquisa, tanto universidades quanto empresas estão satisfeitas com a interação. No entanto, fizeram-se ressalvas quanto à burocratização ainda existente para concretizar uma parceria; às barreiras criadas a partir da descrença no potencial produtivo tanto de universidades como das empresas; e o fato de o sucesso de pesquisas aplicadas ser dependente de publicações internacionais. Por fim, é importante formar profissionais voltados para a pesquisa e desenvolvimento, entender a dinâmica dos parceiros e não penalizar o insucesso. Caso as políticas de estímulo não superem

esses entraves, corre-se o risco de recursos importantes para as universidades públicas serem direcionados para fundações e instituições de ensino superior privado.

REFERÊNCIAS

ACADEMIC AND INDUSTRIAL RESEARCH COOPERATION IN EUROPE - ESTA. **European Science and Technology Assembly**. EC- Luxembourg (Report), 1997.

AGOPYAN, V.; OLIVEIRA, J.F.G.de. Mestrado Profissional em Engenharia: uma oportunidade para incrementar a inovação colaborativa entre universidades e os setores de produção no Brasil. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v.2, n.4, p.79-89, jul. 2005.

ALBUQUERQUE, E. da M. e. National Systems of Innovation and Non-OECD Countries: Notes About a Rudimentary and Tentative “Typology”. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 19, n. 4 (76), Oct./Dec. 1999.

_____. Sistemas Nacionais de Inovação e Desenvolvimento. **Diversa – Revista da UFMG**, Belo Horizonte, ano 5, n.10, out. 2006. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/diversa/10/artigo4.html>>. Acesso em: 12 mar. 2013.

_____. Can higher education institutions and public research centres play a key role fostering NSIs in developing countries? In: Mexico **Panel Discussion. Globelics 6th International Conference City**, 2008. Disponível em: <https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/35017/Can_higher_education_institutions_and_res.pdf?sequence=1>. Acesso em: 1 dez. 2012.

ALDANA, F. A. C. La relación universidad-entorno socioeconómico y la innovación: The university’s socioeconomic setting related to innovation. **Revista Ingeniería e Investigación**, v. 26, n. 2, p. 94-101, Aug. 2006.

ALENCAR, A. J. SCHIMITZ, E. A. **Análise de risco para gerência de projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. Disponível em: <books.google.com.br/books?id=3ByM-bYzTNoC>. Acesso em: 10 jun. 2015.

ALTBACH, P. G. Peripheries and centres: research universities in developing countries. **Asia Pacific Education Review**, v.10, n.1, p.15-27, Seoul Apr. 2009.

ANDERSEN, E. S.; LUNDVALL, B.A.; SORNN-FRIESE, H. Editorial. **Research Policy**, 30, p.185-190, 2002. Disponível em: <<http://www-sciencedirect-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0048733301001433>>. Acesso: 31 mar. 2013.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES - ANPROTEC. **Portfólio de Parques Tecnológicos no Brasil**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2008.

_____. Estudo, Análise e Proposições sobre as Incubadoras de Empresas no Brasil: Relatório Técnico. Brasília, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012.

ESTADÍSTICAS UNIVERSITARIAS - ANR. **Asamblea Nacional de Rectores**. Lima, 2005.

AOKI, M. What are Institutions? How Should We Approach Them?. In: AOKI, M. **Comparative Institutional Analysis**. London: MIT, 2001.

AROCENA, R.; SUTZ, J. Interactive Learning Spaces and Development Policies in Latin America. **DRUID Working Paper**, Denmark, n. 00-13, 2000.

AROCENA, R.; SUTZ, J. Changing knowledge production and Latin American universities. **Research Policy**, 30, p. 1221-1234, 2001.

_____. Uruguay: Higher Education, National System of Innovation, and Economic Development in a Small Peripheral Country. In: GORANSSON, B.; BRUNDENIUS, C. (Ed). **Universities in Transition: The Changing Role and Challenges for Academic Institutions**. Canadá: **International Development Research Centre (IDRC)**, 2011. p.77-96. Disponível em: <http://www.idrc.ca/EN/Themes/Science_and_Technology/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=794>. Acesso em: 5 out. 2012.

ARZA, V. Channels, benefits and risks of public–private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America. **Science and Public Policy**, v. 37, n. 7, p. 473-484, Aug. 2010.

AZEVEDO, J.L. **Pesquisa agropecuária**. 1994. Disponível em: <www.schwartzman.org.br/simon/scipol/pdf/agropecu.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2012.

BEKKERS, R.; FREITAS, I.M.B. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sector salso matter? **Research Policy**, 37, p. 1837-1853, 2008.

BENNER, M. In Search of Excellence? An International Perspective on Governance of University Research. In: GORANSSON, B.; BRUNDENIUS, C. (Ed). **Universities in Transition: The Changing Role and Challenges for Academic Institutions**. Canadá: IDRC, 2011, p.11-24. Disponível em: <http://www.idrc.ca/EN/Themes/Science_and_Technology/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=794>. Acesso em: 5 out. 2012.

BOEKHOLT, P. et al. The Governance of Research and Innovation: An International Comparative study. **Synthesis Report**. University of Ottawa, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultuta. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996. Disponível em: <portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2013.

_____. **Lei do Bem**. 2005. Disponível em: <<http://www.portaltributario.com.br/legislacao/lei11196.htm>>. Acesso em: 28 fev. 2015.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Lei da Inovação**. Brasília. Disponível em <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/8477.html>>. Acesso em: 4 jul. 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) Dados sobre vínculos – estoque de emprego da Base RAIS: Dados – ano 2010**. Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho – PDET do MTE (Ministério do Trabalho e

Emprego): acesso on-line a Base de Estatística RAIS pelo programa Dardo. Disponível em: <<http://sgt.caged.gov.br/index.asp>>. Acesso em: 5 jul. 2014.

BRUNDENIUS, C.; GÖRANSSON, B.; ÅGREN, J. The Role of Academic Institutions in the National System of Innovation. In: BRUNDENIUS, C.; GÖRANSSON, B. (Ed). **Universities in Transition: The Changing Role and Challenges for Academic Institutions 2011**. Canadá: International Development Research Centre (IDRC), 2011, p.307-325. Disponível em: <http://www.idrc.ca/EN/Themes/Science_and_Technology/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=794>. Acesso em: 5 out. 2012.

CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007. Book. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=nuaVLSCiAgsC>>. Acesso em: 15 maio 2015.

CALOGHIROU, Y.; TSAKANIKAS, A.; VONORTAS, N.S. University-Industry Cooperation in the Context of the European Framework Programmes. **Journal of Technology Transfer**, 26, p.153-161, 2001.

CASSIOLATO, J.E.; RAPINI, M.S.; BITTENCOURT, P. A Relação Universidade-Indústria no Sistema Nacional de Inovação Brasileiro: uma Síntese do Debate e Perspectivas Recentes. Project BRICS. RedeSist Economic Institute. **Research Paper**, 11/07, UFRJ, Rio de Janeiro, 2007. p.2-76. Disponível em: <<http://brics.redesist.ie.ufrj.br>>. Acesso em: 5 jul. 2012.

CASTELLI, J.R.; CONCEIÇÃO, O. A. C. C. **Instituições, mudança tecnológica e crescimento econômico: uma aproximação das escolas neo-schumpeteriana e institucionalista**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. (Texto para Discussão, 2015/12)

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE - CEPAL. **Espacios Iberoamericanos: Vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico**. Santiago de Chile: Secretaría General Iberoamericana(SEGIB), 2010.

_____. **Eslabones de la desigualdade: Heterogeneidad estructural, empleo y protección social**. Santiago de Chile, 2012.

CHARLES, D. Universities as key knowledge infrastructures in regional innovation systems. **Innovation: The European Journal of Social Science Research**, v. 19, n.1, p.117-130, 2006.

CHATTERTON, P.; GODDARD, J. The response of HEIs to regional needs. **European Journal of Education**, v.35, n.4, 2000. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-3435.00041/abstract>>. Acesso em: 26 jan. 2012.

COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation. p. 128-152, May 1990.

COHEN, W.M.; NELSON, R.R.; WALSH, J.P. Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. **Management Science**, v. 48, n.1, p.1-23, jan. 2002. Disponível

em: <<http://mansci-journal-informs-org.ez45.periodicos.capes.gov.br/content/48/1/1.full.pdf+html>>. Acesso em: 9 ago. 2012.

CONCEIÇÃO, O. A. O conceito de instituição nas modernas abordagens institucionalistas. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p.119-146, 2002.

_____. **Uma comparação entre os antigos, os novos e os neo-institucionalistas**. Porto Alegre: UFRGS/FCE, 2005. (Texto para Discussão, 11). Disponível em: <http://www.ufrgs.br/fce/wp-content/uploads/2015/02/TD11_2005_concei%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2015.

_____. Além da Transação: Uma comparação do Pensamento dos Institucionalistas com os Evolucionários e Pós-Keynesianos. **Revista Economia**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 621-642, 2007.

_____. A dimensão institucional do processo de crescimento econômico: inovações e mudanças institucionais, rotinas e tecnologia social. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 17, n.1, p. 85-105, abr. 2008.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Diretório dos Grupos de Pesquisa - DGP-CNPq. **Plano Tabular**. 2010. Disponível em: <<http://dgp.cnpq.br/planotabular/>>. Acesso em: 2014-2015.

_____. **Séries Históricas**. 2010. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/censos/series_historicas/series_basicas/index_basicas.htm>. Acesso em: 2014-2015.

COSTA, A. B.; SILVA, F.R.V. O Estado na promoção da interação universidade-empresa: O caso brasileiro. In: HENKIN, H. (Org.). **Política industrial e internacionalização**. Porto Alegre: UFRGS, 2014.

CROCCO, M. The Neo-Schumpeterian Approach to Innovation and Keynes's Probability: Initial Explorations. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 19, n. 4, 76, Oct./Dec. 1999.

CRUZ, C.H.de B. Universidade, Empresa e a Inovação Tecnológica. In: **Interação Universidade-Empresa**. Brasília: IBICT, 1998. p. 226-240.

DAHLMAN, C. J.; FRISHTACK, C.R. National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience. In: NELSON, R. R. (Ed.). **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. New York: Oxford University Press, 1993. p. 414-449.

DANCEY, C. P. REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DE FUENTES, C.; DUTRÉNIT, G. Best channels of academia-industry interaction for long-term benefit. **Research Policy**, 41, p.1666-1682, 2012.

D'ESTE, P.; PATEL, P. University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? **Research Policy**, v. 36, p.1295-1313, 2007. Disponível em: <<http://www-sciencedirectcom.ez45.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0048733307001199>>. Acesso em: 9 ago. 2012.

DICKSON, D. **The New Politics of Science**. Chicago: Pantheon Books, 1984.

DOLOREUX, D.; PARTO, S. Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues. **Technology in Society**, 27, p.133-153, 2005. Disponível em: <<http://www-sciencedirect-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0160791X05000035>>. Acesso em: 7 ago. 2012.

DUTRÉNIT, G.; ARZA, V. Channels and benefits of interactions between public research organisations and industry: comparing four Latin American countries. **Science and Public Policy**, v. 37, n. 7, p.541-553, Aug. 2010.

EDQUIST, C. The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. **Druid Conference**, Aalborg, June 2001. p. 12-15. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ivai/ESST/Outline%20V05/edquist02.pdf>>. Acesso em: 6 maio 2013.

_____. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R.R. (Ed.). **The Oxford Handbook of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2005.

_____. Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or failures). **Industrial and Corporate Change**. Oxford: Oxford University Press, 2011. p. 1-29.

ETZKOWITZ, H. Entrepreneurial Scientists and Entrepreneurial Universities in American Academic Science. **Minerva**, v. 21, n. 2-3, p. 198-233, 1983.

_____. Entrepreneurial Science in the Academy: A Case of the Transformation of Norms. **Social Problems**, v. 36, n. 1, p. 14-29, 1989. Disponível em:<<http://www.jstor.org/stable/800547>>. Acesso em: 1 out. 2015.

_____. **Hélice Tríplice: Universidade-Indústria-Governo**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, 29, p. 109-123, 2000. Disponível em: <<http://www.chss.uqam.ca/Portals/0/docs/sts8020/%2820%29Etzk-Leides.Triple.Helix.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2012.

FERLIE, E.; MUSSELIN, C.; ANDRESANI, G. The Governance of Higher Education Systems: A Public Management Perspective. In: University Governance: Western European Comparative Perspectives editado por Catherine Paradeise, Emanuela Reale, Ivar Bleiklie, Ewan Ferlie. Springer, 2009.

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

FINANCIAMENTO DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP. **O que são os fundos**. 2012. Disponível em:<http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=fundos_o_que_sao>. Acesso em: 19 mar. 2013.

FONSECA, M.L.M.da. Análise das Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica como promotora do Desenvolvimento Regional Brasileiro: uma abordagem teórica. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORA DE EMPRESAS, 24. **Anais...** Belém: ANPROTEC, 2014. Disponível em: <<http://www.anprotec.org.br/Relata/ArtigosCurtos/ID%2026.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

FREEMAN, C.; SOETE, L. Os Sistemas Nacionais de Inovação. In: **A Economia da Inovação Industrial**. Campinas: Editora da Unicamp, p. 503-540, 2008, c1974.

_____. **Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan**. London: Pinter, 1987.

_____. The economics of technical change. **Cambridge Journal of Economics**, v.18, p.463-514, 1994.

FRIEDMAN, J.; SILBERMAN, J. University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter? **Journal of Technology Transfer**, v. 28, p.17-30, 2003.

FUJINO, A. Política de Informação e a Hélice Tripla: Reflexões sobre Serviços de Informação no Contexto da Cooperação U-E. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 5., Salvador, 2004. **Proceedings...** Salvador: CIFORM, 2004. Disponível em: <<http://dici.ibict.br/archive/00000566/>> Acesso em: 28 set. 2010.

GARCIA, R. *et al.* Efeitos da Qualidade da Pesquisa Acadêmica sobre a Distância Geográfica das Interações Universidade-Empresa. **Estudos Econômicos**, v. 44, n. 1, p.105-132, jan./mar. 2014.

GIBBONS, M. et al. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. SAGE Publications. London, 2002. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=WQRwikYjh_0C&oi=fnd&pg=PP2&dq=The+New+Production+of+Knowledge:+The+Dynamics+of+Science+and+Research+in+Contemporary+Societies&ots=jiAfeo4OTT&sig=vnrDNpXLhQmfc7ZR2qZZQf3_tms>. Acesso em: 25 out 2012.

GODIN, B.; GINGRAS, Y. The place of universities in the system of knowledge production. **Research Policy**, 29, p. 273-278, 2000. Disponível em: <<http://www-sciencedirect-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0048733399000657>>. Acesso em: 22 fev. 2013.

_____. The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework. **Science, Technology & Human Values**, v. 31, n. 6, p. 639-667, 2006.

GUJARATI, D. **Econometria básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

GUSMÃO, R. Práticas e Políticas Internacionais de Colaboração Ciência-Indústria. **Revista Brasileira de Inovação**, v.1, n. 2, p. 327-360, jul./dez. 2002. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/247/161>>. Acesso em: 16 nov. 2013.

HAGEDOORN, J.; LINK, A.N.; VONORTAS, N. S. Research partnerships. **Research Policy**, 29, p. 567-586, 2000.

HELLER, M.A.; EISENBERG, R. S. Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research. **Science**, v. 280, p. 698-701, may. 1998. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/content/280/5364/698.full>> Acesso em: 14 maio 2014.

HELLSTROM, T. The Varieties of University Entrepreneurialism: thematic patterns and ambiguities in Swedish university strategies. **Policy Futures in Education**, v. 5, n. 4, p. 478-490, 2007. Disponível em: <http://www.wvwords.co.uk/pdf/freetoview.asp?j=pfie&vol=5&issue=4&year=2007&article=6_Hellstrom_PFIE_5_4_web>. Acesso em: 4 nov. 2012.

HERATH, G. Analysis of the potential and problems of new institutional economics for third world economics for third world development. **International Journal of Social Economics**, vol.32, issue 10, pp. 877-892, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/03068290510618515>>. Acesso em: 24 out. 2015.

IGLIORI, D. C. **Economia dos Clusters Industriais e Desenvolvimento**. São Paulo: Iglu; FAPESP, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. PINTEC: Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE. Rio de Janeiro, 2008.

_____. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2011/default.shtm>>. Acesso em: jul. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Microdados do Censo da Educação Superior**. 2010. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos-microdados>>. Acesso em: 24 nov. 2013.

_____. Censo da educação superior: 2010. **Resumo Técnico**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/resumo_tecnico/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2010.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2012.

JOHNSON, B.; EDQUIST, C.; LUNDEVALL, B.A. Economic Development and the National System of Innovation Approach. **First Globelics Conference**, Rio de Janeiro, nov. 2003. Disponível em: <<https://smartech.gatech.edu/handle/1853/43154>>. Acesso em: 31 mar. 2013.

JONGBLOED, B. Universities as Hybrid Organizations: Trends, Drivers, and Challenges for the European University. **International Studies of Management & Organization**, 45,3, p. 207-225, 2015.

KLEVORICK, A.K. et al. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. **Research Policy**, v. 24, p. 185-205, 1995.

KLINE, S.J.; ROSENBERG, N. **An Overview of Innovation**. Disponível em: <[ftp://ftp.ige.unicamp.br/pub/CT010/aula%202/KlineRosenberg\(1986\).pdf](ftp://ftp.ige.unicamp.br/pub/CT010/aula%202/KlineRosenberg(1986).pdf)>. Acesso em: 19 maio 2013.

LEE, Y.S. The Sustainability of University-Industry Research Collaboration: An Empirical Assessment. **Journal of Technology Transfer**, 25, p. 111-133, 2000.

LEISYTE, L. University Governance and Academic Research: Case Studies of Research Units in Dutch and English Universities. 2007.

_____. University commercialization policies and their implementation in the Netherlands and the United States. **Science and Public Policy**, 38, 6, p. 437-448, July, 2011.

LEYDESDORFF L.; ETZKOWITZ, H. The Triple Helix as a Model for Innovation Studies. Conference Report. **Science & Public Policy**. 25(2), p.195-203, 1998. Disponível em: <<http://www.leydesdorff.net/th2/spp.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

LUNDVALL, B-A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G. et al. (Ed.). **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers, 1988.

_____. Políticas de Inovação na Economia do Aprendizado. **Revista Parcerias Estratégicas**, n. 10, mar. 2001. Disponível em: <www.cgee.org.br/arquivos/pe_10.pdf> . Acesso em: 25 fev. 2013.

MACULAN, A.M.; MELLO, J.M. C.de. University start-ups for breaking lock-ins of the Brazilian economy. **Science and Public Policy**, v. 36, n. 2, p.109-114, 2009. Disponível em: <http://www.proppi.uff.br/portaagir/sites/default/files/AM__JM_UniDev_SPP_March09_Brazil.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2012.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MANSFIELD, E.; LEE, J.Y. The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support. **Research Policy**, 25, p. 1047-1058, 1996.

MARINOVA, D.; PHILLIMORE, J. Models of Innovation. In: SHAVININA, L.V. (Ed.). **The International Handbook on Innovation**. Oxford: Elsevier Science, 2003. p. 44-53.

MARTIN, B. R.; ETZKOWITZ, H. The origin and evolution of the university species. **Vest**. v.13, n.3-4, 2000. Disponível em: <<https://www.sussex.ac.uk/webteam/gateway/file.php?name=Fac-BRM-VEST-Uni&site=25>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

MARTINS, C.B.; ASSAD, A.L.D. A pós-graduação e a formação de recursos humanos para inovação. **RPG**, Brasília, v. 5, n.10, p. 322-352, dez. 2008.

MAZZOLENI, R.; NELSON, R.R. Public research institutions and economic catch-up. **Research Policy**, 36, p. 1512-1528, 2007.

MEYER-KRAHMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based Technologies: university-industry interactions in four fields. **Research Policy**, v. 27, p.835-851, 1998.

MOREIRA, M.L.; VELHO, L. Pós-Graduação no Brasil: da Concepção “Ofertista Linear” para “novos modos de produção do conhecimento”: implicações para avaliação. **Avaliação**, Campinas, v.13, n. 3, p.625-645, nov. 2008.

MOWERY, D. Collaborative R&D: how effective is it? **Issues in Science and Technology**, v. 15, n.1, p. 37, 1998.

MOWERY, D.; ROSENBERG, N. Trajetórias da Inovação: A mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX. Campinas: Unicamp, 2005.

MOWERY, D.; SAMPAT, B.N. Universities in National Innovation Systems. *In*: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R.R. (Ed.). **The Oxford Handbook of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2006.

NATURE. *Is the university-industrial complex out of control?* v. 409, n. 6817. January, 2001.

NELSON, R. R. The market economy, and the scientific commons. *Research Policy*, 33, p. 455-471, 2004.

_____. Sistemas Nacionais de Inovação: Retrospecto de um Estudo. *In*: **As fontes do crescimento econômico**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006c.

_____. What enables rapid economic progress: What are the needed institutions? **Research Policy**, 37, p. 1-11, 2008.

NELSON, R. R.; NELSON, K. Technology, institutions, and innovation systems. **Research Policy**, 31, p. 265-272, 2002.

NELSON, R. R; ROMER, P.M. *Science, Economic Growth, and Public Policy*. Challenge: March-April, 1996. Disponível em: < apps.eui.eu/Personal/.../nelsonromerChallenge96.pdf >. Acesso em: 29 sep 2015.

NELSON, R. R.; SAMPAT, B.N. Making sense of institutions as a fator shaping economic performance. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 44, p.3 1-54, 2001.

NELSON, R. R.; WINTER, S. Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica. Campinas: Unicamp, 2005c.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT- OECD. The Growing and Changing Role of Industry-science Relationships in Innovation-led Growth. *In*: _____. **Benchmarking Industry-Science Relationships**. 2002, p.15-30. Disponível em: <http://ep2010.salzburgresearch.at/knowledge_base/oecd_2002.pdf >. Acesso em: 5 dez. 2013.

_____. Public-Private Partnerships for Research and Innovation: **An Evaluation of the Dutch Experience**. 2004.

OWEN-SMITH J.; POWELL, W.W. To Patent or Not: Faculty Decisions and Institutional Success at Technology Transfer. **Journal of Technology Transfer**, 26, p. 99-114, 2001.

OWEN-SMITH J. et al. A Comparison of U.S. and European University-Industry Relations in the Life Sciences. *Management Science*, v.48, n.1, p. 24-43, 2002.

OWEN-SMITH J. Trends and transitions in the institutional environment for public and private science. **Higher Education**, 49, pp.91-117, 2005. Disponível em: <http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/42839/10734_2004_Article_2916.pdf;jsessionid=1616D079DCBE76DB368E46BA259B4819?sequence=1>. Acesso em: 4 nov. 2012.

NETWORKS OF CENTRES OF EXCELLENCE OF CANADA - NCE. **About the Networks of Centres of Excellence**. 2015. Disponível em:< <http://www.nce-rce.gc.ca>>. Acesso: 7 Dec. 2015.

NEZU, R. (Ed.). *Technology Transfer, Intellectual Property and Effective University-Industry Partnerships: The Experience of China, India, Japan, Philippines, the Republic of Korea, Singapore and Thailand*. **WIPO**, 2007.

NOWOTNY, H.; SCOTT, P.; GIBBONS, M. Re-Thinking Science: Mode 2 in Social Context. 2003 Disponível em: <<http://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/cts/articulos/Mode2-Science-Gibbons-Nowotny.pdf>>. Acesso em: 8 maio 2014.

NUNES, E.O. **Educação Superior no Brasil: estudos, debates, controvérsias**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

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

PERKMANN, M. *et al.* Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations. **Research Policy**, 42, pp.423-442, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>>. Acesso em: 27 jul. 2013.

PONDÉ, J.L. Instituições e Mudança Institucional: Uma Abordagem Schumpeteriana. **Revista Economia**, Brasília, v.6, n.1, p. 119-160, jan/jul. 2005.

PORCILE, G. Heterogeneidade estrutural: conceito e evidências na América Latina. **Economia & Tecnologia**, ano 6, v. 21, 2010.

POWELL, W.W.; OWEN-SMITH, J. Universities and Market for Intellectual Property in the Life Sciences. **Journal of Policy Analysis and Management**, v.17, n. 2, p. 253-277, 1998.

RAPINI, M. S.; RIGHI, H.M. **O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPQ e a Interação Universidade-Empresa no Brasil em 2004**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2006.

RAPINI, M. S. Interação Universidade-Empresa no Brasil: Evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 37, n.1, jan./mar. 2007. pp.211-233. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-41612007000100008&script=sci_arttext&tlng=en>. Acesso em: 27 maio 2012.

RAPINI, M. S. et al. **A Contribuição das Universidades e Institutos de Pesquisa para o Sistema de Inovação Brasileiro**. Foz do Iguaçu: ANPEC, 2009.

RAPPEL, E. Integração Universidade-Indústria: Os “Porquês” e os “Comos”. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Interação Universidade-Empresa II**. Brasília, 1999. p. 90-106.

REDDY, P. The Evolving Role of Universities in Economic Development: The Case of University-Industry Linkages. I In: GORANSSON, B.; BRUNDENIUS, C. (Ed). **Universities in Transition: The Changing Role and Challenges for Academic Institutions**. Ottawa: IDRC, 2011. p.25-52. Disponível em: <http://www.idrc.ca/EN/Themes/Science_and_Technology/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=794>. Acesso em: 5 out. 2012.

REICH, L. S. The Making of American Industrial Research. New York: Cambridge University Press, 1985.

RIGHI, H.M.; RAPINI, M.S. Metodologia e apresentação da Base de Dados do Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). In: SUZINGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. da M.; CARIO, S. A. F. (Org.). **Em Busca da Inovação: Interação Universidade-Empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica, p. 45-72, 2011.

RODRÍGUEZ, O. Heterogeneidad estructural y empleo. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <www.cepal.org/publicaciones/sml/0/19390/rodrig.htm>. Acesso em: 16 jan. 2016.

ROSENBERG, N. Quão Exógena é a Ciência? (1982). In: **Por dentro da caixa preta: tecnologia e economia**. Campinas: Unicamp, 2006.

ROSENBERG, N.; NELSON, R.R. American universities and technical advance in industry. **Research Policy** 23, p. 323-348, 1994. Acesso em: 2 dez. 2012.

ROTHWELL, R.; DODGSON, M. European technology policy evolution: convergence towards SMEs and regional technology transfer. **Technovation**, 12, 4, 1992.

SABATO, J.; BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. **Revista de La Integración**, pp.2-11, 1968. Disponível em: <http://tecaleg.org/documCurso/POCI_Sabato-Botana_Unidad_3.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2012.

SALTER, A.; BRUNEEL, J.; D’ESTE, P. Investigating the Factors that Diminish the Barriers to University-Industry Collaboration. CBS – Copenhagen Business School, 2009.

SAM, C.; SIJDE, P. V.D. Understanding the concept of the entrepreneurial university from the perspective of higher education models. **High Education**, 68, p. 891-908, 2014.
SAMPAT, B. N. Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole. **Research Policy**, 35, p. 772-789, 2006.

SCHARTINGER, D. et al. Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. **Research Policy**, 31, p. 303-328, 2002.

SCHMOCH, U. Germany: The Role of Universities in the Learning Economy. In: **Universities in Transition: The Changing Role and Challenges for Academic Institutions**. GORANSSON, B.; BRUNDENIUS, C. (Ed.). **International Development Research Centre**

(IDRC), 2011.

SCHWARTZMAN, S. Raízes Históricas da Relação entre Universidade e Setor Produtivo no Brasil. In: VOGT, C. et al. (Ed.). **Universidade e indústria: depoimentos**. 2. ed. São Carlos: UFSCAR, p. 3-38, 1997.

SCHWARTZMAN, S.; BALBACHEVSKY, E. The Academic Profession in a Diverse Institutional Environment: converging or diverging values and beliefs? RIHE International Seminar Reports - The Changing Academic Profession over 1992-2007: International, Comparative, and Quantitative Perspectives, n.13, 2009. p.145-164. Disponível em: <<http://www.rdisa.org.mx/documentos/Libros/2009%20Hiroshima%20Journal%20Conference%20Proceedings.pdf#page=152>>. Acesso em: 16 mar. 2013.

SHARMA, J. K. **Business Statistics**. India: Pearson Education India, 2012. 732 p. Book. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=tVkYRf0ydE8C>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

SLAUGHTER, S.; LESLIE, L.L. Expanding and Elaborating the Concept of Academic Capitalism. *Organization*. v. 8, 2, p. 154-161, 2001.

STEIN, H. Institutional Theories and Structural Adjustment in Africa. In: *The New Institutional Economics and Third World Development*. Edited by John Harriss, Janet Hunter and Colin M. Lewis. London and NY: Routledge, 2003.

STEINER, J.E. **Qualidade e diversidade institucional na pós-graduação brasileira. Estudos Avançados**, 19 (54), 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142005000200019>. Acesso em: 12 mar. 2013.

STOKES, D.E. *O Quadrante de Pasteur: A Ciência Básica e a Inovação Tecnológica*. Campinas: Unicamp, 2005.

SUZIGAN, W. *et al.* University and Industry Linkages in Brazil: Some Preliminary and Descriptive Results. **Seoul Journal of Economics**, v. 22, n. 4, 2009.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. da M. e. A Interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. **Texto para Discussão**. n. 329. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008.

_____. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 31, n. 1, 121, p. 3-30, 2011.

THE ECONOMIST. Land-grant universities: An Old dream in trouble. *The Economist Newspaper Limited*. 2001. Disponível em: <<http://www.economist.com/node/638824/print>>. Acesso em: 8 out. 2012.

TESSARIN, M. S.; SUZIGAN, W. O Perfil das Interações de Universidades e Empresas no Brasil a partir de alguns segmentos da indústria. **Congresso Latino-Íbero Americano de Gestão Tecnológica – ALTEC**, 2011. Acesso em: 2 jul. 2013.

THORN, K.; SOO, M. Latin American Universities and the Third Mission: Trends, Challenges and Policy Options. **World Bank Policy Research**. Working Paper 4002, aug. 2006.

TUNZELMAN, N. V. e ACHA, V. Innovation in “Low-Tech” Industries. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R.R. (Ed.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford/New York: Oxford University Press, 2005.

TURK-BICAKCI, L.; BRINT, S. University-industry collaboration: Patterns of growth for low- and middle-level performers. **Higher Education**, 49, p. 61-89, 2005. Disponível em: <<http://www.higher-ed2000.ucr.edu/Publications/Turk-Bikakci%20and%20Brint%20%282005%29.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2012.

TUUNAINEN, J. Hybrid practices? Contributions to the debate on the mutation of science and university. **Higher Education**, 50, p. 275-298, 2005.

TYSZKIEWICZ, M.T. Research Collaboration in the European Community: Lessons for te US. **Thechnolgy Trasnsfer**, pp.43-49, 1991.

UYARRA, E. The Impact of Universities on Regional Innovation: A Critique and Policy Implications. **Manchester Business School Working Paper**, n.564, 2008. Disponível em:<<http://www.econstor.eu/handle/10419/50728>>. Acesso em: 19 mar. 2012.

VAN DEN BERGH, J.C.J.; STAGL,S. Coevolution of economic behavior and institutions: towards a theory of institutional change. **Journal of Evolutionary Economics**. v.13, p. 289-317, 2003.

VEDOVELLO, C. Firms’ R&D Activity and Intensity and the University-Enterprise Partnerships. **Technological Forecasting and Social Change**, 58, p. 215-226, 1998.

VELHO, S. **Universidade-Empresa: desvelando mitos**. Campinas: Autores Associados, 1996.

VELHO, L. Modos de Produção de Conhecimento e Inovação: Estado da Arte e Implicações para Política Científica, Tecnológica e de Inovação. Projeto Nova Geração de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação: **Nota Técnica**. CGEE, Brasília, 2010.

VERSPAGEN, B. University Research, Intellectual Property Rights and European Innovation Systems. **Journal of Economic Surveys**, v. 20, n. 4, p. 607-632, 2006.

VESSURI, H. La Investigación Y Desarrollo En Las Universidades De América Latina. Caracas, Venezuela: **Fondo Editorial**, 1998.

WALKER, W. National Innovation Systems: Britain. In: National Innovation Systems: A comparative Analysis. Nelson, R.R. (Ed.). Oxford University Press: New York, 1993.

WORLD BANK. World Development Indicators, 2015. Disponível em: <<http://wdi.worldbank.org/table/5.13>>. Acesso: 16 dez. 2015.

WRIGHT,M.; CLARYSSE, B.; LOCKETT,A.; KNOCKAERT,M. Mid-range universities' linkages with industry: knowledge types and the role of intermediaries. **Research Policy**, n. 37, p. 1205-1223, 2008.

ZAWISLAK, P.A.; DALMARCO,G. The Silent Run: New Issues and Outcomes for University-Industry Relations in Brazil. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 6, n. 2, p.66-82, April 2011.

APÊNDICE A – Correlações de Spearman entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Centro-Oeste - Brasil - detalhamento estrutura - recursos humanos – 2010⁽¹⁾

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	PESQ DOUT	Coefficient	1,000	,747**	,769**	,645**	,768**	,920**	,721**	,952**	,971**	,976**	,945**
		Sig. (2-tailed)		,000	,000	,002	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	PESQ MEST	Coefficient		1,000	,876**	,711**	,868**	,870**	,669**	,781**	,764**	,763**	,767**
		Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,000	,000
		N		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	PESQ ESPEC	Coefficient			1,000	,704**	,771**	,876**	,672**	,830**	,794**	,770**	,726**
		Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,001	,000	,000	,000	,000
		N			21	21	21	21	21	21	21	21	21
	PESQ GRAD	Coefficient				1,000	,622**	,714**	,499*	,686**	,683**	,718**	,739**
		Sig. (2-tailed)					,003	,000	,021	,001	,001	,000	,000
		N				21	21	21	21	21	21	21	21
	EST DOUT	Coefficient					1,000	,814**	,682**	,722**	,742**	,744**	,768**
		Sig. (2-tailed)						,000	,001	,000	,000	,000	,000
		N					21	21	21	21	21	21	21
	EST MEST	Coefficient						1,000	,731**	,942**	,924**	,914**	,916**
	Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000	,000	
	N						21	21	21	21	21	21	
EST ESP	Coefficient							1,000	,783**	,634**	,627**	,671**	
	Sig. (2-tailed)								,000	,002	,002	,001	
	N							21	21	21	21	21	
EST GRAD	Coefficient								1,000	,936**	,937**	,926**	
	Sig. (2-tailed)									,000	,000	,000	
	N								21	21	21	21	
Resultados	TOT PUBL	Coefficient								1,000	,987**	,949**	
		Sig. (2-tailed)									,000	,000	
		N								21	21	21	
	TOT PRODTEC	Coefficient									1,000	,961**	
	Sig. (2-tailed)											,000	
	N										21	21	
TOT ORIENT	Coefficient											1,000	
	Sig. (2-tailed)												,000
	N												21

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

APÊNDICE B – Correlações de Spearman entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Nordeste - Brasil - detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010 ⁽¹⁾

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	PESQ DOUT	Coefficient	1,000	,783**	,458**	,581**	,909**	,902**	,829**	,882**	,926**	,934**	,934**
		Sig. (2-tailed)		,000	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
	PESQ MEST	Coefficient		1,000	,746**	,753**	,708**	,759**	,755**	,836**	,751**	,857**	,835**
		Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
	PESQ ESPEC	Coefficient			1,000	,688**	,402**	,439**	,482**	,517**	,427**	,524**	,498**
		Sig. (2-tailed)				,000	,004	,002	,000	,000	,002	,000	,000
		N			49	49	49	49	49	49	49	49	49
	PESQ GRAD	Coefficient				1,000	,546**	,623**	,479**	,539**	,556**	,635**	,579**
		Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				49	49	49	49	49	49	49	49
	EST DOUT	Coefficient					1,000	,904**	,798**	,828**	,860**	,851**	,855**
		Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N					49	49	49	49	49	49	49
	EST MEST	Coefficient						1,000	,798**	,844**	,914**	,901**	,900**
	Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000	,000	
	N						49	49	49	49	49	49	
EST ESP	Coefficient							1,000	,881**	,835**	,878**	,877**	
	Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000	,000	
	N							49	49	49	49	49	
EST GRAD	Coefficient								1,000	,905**	,927**	,905**	
	Sig. (2-tailed)									,000	,000	,000	
	N								49	49	49	49	
Resultados	TOTPUBL	Coefficient								1,000	,946**	,941**	
		Sig. (2-tailed)									,000	,000	
		N								49	49	49	
	TOTPRODTEC	Coefficient									1,000	,958**	
	Sig. (2-tailed)											,000	
	N										49	49	
TOT ORIENT	Coefficient											1,000	
	Sig. (2-tailed)												,000
	N												49

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

**APÊNDICE C – Correlações de Spearman entre variáveis de resultados e as variáveis
de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Norte - Brasil -
detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010⁽¹⁾**

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	PESQ DOUT	Coefficient	1,000	,789**	,079	,465*	,737**	,746**	,554**	,891**	,967**	,919**	,938**
		Sig. (2-tailed)		,000	,701	,017	,000	,000	,003	,000	,000	,000	,000
		N	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	PESQ MEST	Coefficient		1,000	,358	,717**	,489*	,548**	,629**	,844**	,714**	,767**	,857**
		Sig. (2-tailed)			,073	,000	,011	,004	,001	,000	,000	,000	,000
		N		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	PESQ ESPEC	Coefficient			1,000	,666**	-,120	,000	,246	,279	,039	,190	,124
		Sig. (2-tailed)				,000	,560	,999	,225	,168	,851	,353	,547
		N			26	26	26	26	26	26	26	26	26
	PESQ GRAD	Coefficient				1,000	,120	,236	,548**	,563**	,376	,517**	,521**
		Sig. (2-tailed)					,560	,246	,004	,003	,058	,007	,006
		N				26	26	26	26	26	26	26	26
	EST DOUT	Coefficient					1,000	,824**	,426*	,577**	,796**	,712**	,675**
		Sig. (2-tailed)						,000	,030	,002	,000	,000	,000
		N					26	26	26	26	26	26	26
	EST MEST	Coefficient						1,000	,373	,598**	,758**	,706**	,745**
		Sig. (2-tailed)							,061	,001	,000	,000	,000
		N						26	26	26	26	26	26
EST ESP	Coefficient							1,000	,493*	,541**	,606**	,531**	
	Sig. (2-tailed)								,011	,004	,001	,005	
	N							26	26	26	26	26	
EST GRAD	Coefficient								1,000	,832**	,800**	,906**	
	Sig. (2-tailed)									,000	,000	,000	
	N								26	26	26	26	
Resultados	TOT PUBL	Coefficient								1,000	,897**	,889**	
		Sig. (2-tailed)									,000	,000	
		N								26	26	26	
	TOT PRODTEC	Coefficient									1,000	,884**	
	Sig. (2-tailed)											,000	
	N										26	26	
TOT ORIENT	Coefficient											1,000	
	Sig. (2-tailed)												26
	N												26

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

APÊNDICE D – Correlações de Spearman entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Sudeste - Brasil - detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010⁽¹⁾

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	PESQ DOUT	Coefficient	1,000	,704**	,519**	,486**	,748**	,841**	,540**	,789**	,929**	,888**	,890**
		Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
	PESQ MEST	Coefficient		1,000	,672**	,564**	,484**	,594**	,545**	,617**	,630**	,644**	,659**
		Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
	PESQ ESPEC	Coefficient			1,000	,421**	,370**	,424**	,395**	,458**	,444**	,491**	,463**
		Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N			143	143	143	143	143	143	143	143	143
	PESQ GRAD	Coefficient				1,000	,353**	,382**	,308**	,369**	,416**	,367**	,313**
		Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				143	143	143	143	143	143	143	143
	EST DOUT	Coefficient					1,000	,784**	,501**	,625**	,762**	,703**	,705**
		Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N					143	143	143	143	143	143	143
	EST MEST	Coefficient						1,000	,562**	,725**	,843**	,820**	,838**
	Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000	,000	
	N						143	143	143	143	143	143	
EST ESP	Coefficient							1,000	,595**	,558**	,572**	,581**	
	Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000	,000	
	N							143	143	143	143	143	
EST GRAD	Coefficient								1,000	,800**	,774**	,781**	
	Sig. (2-tailed)									,000	,000	,000	
	N								143	143	143	143	
Recursos	TOTPUBL	Coefficient								1,000	,912**	,909**	
		Sig. (2-tailed)									,000	,000	
		N								143	143	143	
	TOTPRODTEC	Coefficient									1,000	,914**	
	Sig. (2-tailed)										,000	,000	
	N										143	143	
TOT ORIENT	Coefficient											1,000	
	Sig. (2-tailed)												,000
	N												143

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

APÊNDICE E– Correlações de Spearman entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das instituições interativas do Sul – Brasil - detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010⁽¹⁾

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	PESQ DOUT	Coefficient	1,000	,807**	,537**	,642**	,803**	,843**	,574**	,871**	,935**	,928**	,938**
		Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	PESQ MEST	Coefficient		1,000	,705**	,761**	,510**	,613**	,575**	,765**	,743**	,760**	,790**
		Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	PESQ ESPEC	Coefficient			1,000	,662**	,391**	,437**	,316*	,545**	,470**	,512**	,503**
		Sig. (2-tailed)				,000	,001	,000	,010	,000	,000	,000	,000
		N			65	65	65	65	65	65	65	65	65
	PESQ GRAD	Coefficient				1,000	,436**	,484**	,431**	,654**	,531**	,596**	,587**
		Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				65	65	65	65	65	65	65	65
	EST DOUT	Coefficient					1,000	,808**	,509**	,717**	,826**	,787**	,777**
		Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N					65	65	65	65	65	65	65
	EST MEST	Coefficient						1,000	,590**	,777**	,834**	,880**	,860**
		Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000	,000
		N						65	65	65	65	65	65
EST ESP	Coefficient							1,000	,718**	,631**	,644**	,681**	
	Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000	,000	
	N							65	65	65	65	65	
EST GRAD	Coefficient								1,000	,851**	,853**	,889**	
	Sig. (2-tailed)									,000	,000	,000	
	N								65	65	65	65	
Resultados	TOT PUBL	Coefficient								1,000	,941**	,933**	
		Sig. (2-tailed)									,000	,000	
		N								65	65	65	
	TOT PRODTEC	Coefficient									1,000	,944**	
	Sig. (2-tailed)											,000	
	N										65	65	
TOT ORIENT	Coefficient											1,000	
	Sig. (2-tailed)												,000
	N												65

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

APÊNDICE F– Correlações de Spearman entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das universidades federais – Brasil - detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010(1)

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	PESQ DOUT	Coefficient	1,000	,815**	,712**	,697**	,940**	,968**	,766**	,901**	,977**	,973**	,978**
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	PESQ MEST	Coefficient		1,000	,866**	,874**	,721**	,814**	,729**	,877**	,747**	,793**	,815**
		Sig. (2-tailed)		.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	PESQ ESPEC	Coefficient			1,000	,800**	,618**	,704**	,705**	,771**	,622**	,707**	,695**
		Sig. (2-tailed)			.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N			55	55	55	55	55	55	55	55	55
	PESQ GRAD	Coefficient				1,000	,615**	,684**	,598**	,727**	,641**	,681**	,676**
		Sig. (2-tailed)				.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				55	55	55	55	55	55	55	55
	EST DOUT	Coefficient					1,000	,953**	,697**	,845**	,939**	,927**	,934**
		Sig. (2-tailed)					.	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N					55	55	55	55	55	55	55
	EST MEST	Coefficient						1,000	,751**	,904**	,943**	,946**	,958**
		Sig. (2-tailed)						.	,000	,000	,000	,000	,000
		N						55	55	55	55	55	55
EST ESP	Coefficient							1,000	,789**	,735**	,804**	,769**	
	Sig. (2-tailed)							.	,000	,000	,000	,000	
	N							55	55	55	55	55	
EST GRAD	Coefficient								1,000	,880**	,879**	,896**	
	Sig. (2-tailed)								.	,000	,000	,000	
	N								55	55	55	55	
R e s u l t a d o s	TOT PUBL	Coefficient								1,000	,962**	,969**	
		Sig. (2-tailed)								.	,000	,000	
		N								55	55	55	
TOT PRODTEC	Coefficient										1,000	,974**	
	Sig. (2-tailed)										.	,000	
	N										55	55	
TOT ORIENT	Coefficient											1,000	
	Sig. (2-tailed)											.	
	N											55	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

APÊNDICE G – Correlações de Spearman entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das outras instituições – Brasil - detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010⁽¹⁾

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	PESQ DOUT	Coefficient	1,000	,672**	,401**	,444**	,688**	,783**	,463**	,759**	,909**	,886**	,871**
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
	PESQ MEST	Coefficient		1,000	,642**	,578**	,398**	,526**	,534**	,698**	,611**	,647**	,667**
		Sig. (2-tailed)		.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N		249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
	PESQ ESPEC	Coefficient			1,000	,487**	,228**	,315**	,295**	,462**	,344**	,400**	,364**
		Sig. (2-tailed)			.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N			249	249	249	249	249	249	249	249	249
	PESQ GRAD	Coefficient				1,000	,225**	,316**	,267**	,404**	,349**	,373**	,337**
		Sig. (2-tailed)				.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N				249	249	249	249	249	249	249	249
	EST DOUT	Coefficient					1,000	,734**	,376**	,514**	,694**	,643**	,626**
		Sig. (2-tailed)					.	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N					249	249	249	249	249	249	249
	EST MEST	Coefficient						1,000	,473**	,660**	,795**	,792**	,789**
		Sig. (2-tailed)						.	,000	,000	,000	,000	,000
		N						249	249	249	249	249	249
EST ESP	Coefficient							1,000	,595**	,479**	,513**	,550**	
	Sig. (2-tailed)							.	,000	,000	,000	,000	
	N							249	249	249	249	249	
EST GRAD	Coefficient								1,000	,765**	,755**	,781**	
	Sig. (2-tailed)								.	,000	,000	,000	
	N								249	249	249	249	
Recursos	TOT PUBL	Coefficient								1,000	,907**	,881**	
		Sig. (2-tailed)								.	,000	,000	
		N								249	249	249	
	TOT PRODTEC	Coefficient									1,000	,891**	
	Sig. (2-tailed)										.	,000	
	N										249	249	
TOT ORIENT	Coefficient											1,000	
	Sig. (2-tailed)											.	
	N											249	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

APÊNDICE H – Correlações de Spearman entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das universidades federais de Doutorado – Brasil - detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010⁽¹⁾

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	PESQ DOUT	Coefficient	1,000	,711**	,581**	,632**	,921**	,937**	,526**	,799**	,932**	,955**	,959**
		Sig. (2-tailed)	.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	PESQ MEST	Coefficient		1,000	,840**	,915**	,581**	,698**	,546**	,774**	,551**	,670**	,667**
		Sig. (2-tailed)		.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000
		N		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	PESQ ESPEC	Coefficient			1,000	,813**	,496**	,562**	,514**	,606**	,392*	,566**	,499**
		Sig. (2-tailed)			.	0,000	0,003	0,001	0,002	0,000	0,024	0,001	0,003
		N			33	33	33	33	33	33	33	33	33
	PESQ GRAD	Coefficient				1,000	,510**	,567**	,416*	,647**	,479**	,609**	,555**
		Sig. (2-tailed)				.	0,002	0,001	0,016	0,000	0,005	0,000	0,001
		N				33	33	33	33	33	33	33	33
	EST DOUT	Coefficient					1,000	,923**	,421*	,773**	,930**	,876**	,923**
		Sig. (2-tailed)					.	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
		N					33	33	33	33	33	33	33
	EST MEST	Coefficient						1,000	,580**	,836**	,897**	,921**	,936**
	Sig. (2-tailed)						.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N						33	33	33	33	33	33	
EST ESP	Coefficient							1,000	,573**	,456**	,620**	,523**	
	Sig. (2-tailed)							.	0,000	0,008	0,000	0,002	
	N							33	33	33	33	33	
EST GRAD	Coefficient								1,000	,764**	,764**	,782**	
	Sig. (2-tailed)								.	0,000	0,000	0,000	
	N								33	33	33	33	
R e s u l t a d o s	TOT PUBL	Coefficient								1	,915**	,954**	
		Sig. (2-tailed)								.	0	0	
		N								33	33	33	
TOT PRODTEC	Coefficient										1	,932**	
	Sig. (2-tailed)										.	0	
	N										33	33	
TOT ORIENT	Coefficient											1	
	Sig. (2-tailed)											.	
	N											33	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.

APÊNDICE I – Correlações de Spearman entre variáveis de resultados e as variáveis de estrutura para o conjunto das universidades federais de Mestrado – Brasil - detalhamento estrutura – recursos humanos – 2010⁽¹⁾

Spearman's rho Correlation		Estrutura grupo								Resultados			
		PESQ DOUT	PESQ MEST	PESQ ESPEC	PESQ GRAD	EST DOUT	EST MEST	EST ESP	EST GRAD	TOT PUBL	TOT PRODTEC	TOT ORIENT	
Estrutura Grupos	PESQ DOUT	Coefficient	1,000	,720**	,587**	,563**	,536*	,896**	,604**	,742**	,935**	,809**	,853**
		Sig. (2-tailed)	.	0,000	0,007	0,010	0,015	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000
		N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	PESQ MEST	Coefficient		1,000	,727**	,603**	0,430	,738**	,713**	,818**	,619**	,753**	,825**
		Sig. (2-tailed)		.	0,000	0,005	0,058	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000
		N		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	PESQ ESPEC	Coefficient			1,000	,552*	0,137	,499*	,741**	,775**	,509*	,637**	,687**
		Sig. (2-tailed)			.	0,012	0,564	0,025	0,000	0,000	0,022	0,003	0,001
		N			20	20	20	20	20	20	20	20	20
	PESQ GRAD	Coefficient				1,000	0,391	,586**	0,397	,542*	,623**	,550*	,572**
		Sig. (2-tailed)				.	0,088	0,007	0,083	0,013	0,003	0,012	0,008
		N				20	20	20	20	20	20	20	20
	EST DOUT	Coefficient					1,000	,761**	0,244	0,372	,503*	,525*	,457*
		Sig. (2-tailed)					.	0,000	0,300	0,106	0,024	0,017	0,043
		N					20	20	20	20	20	20	20
EST MEST	Coefficient						1,000	,493*	,683**	,809**	,680**	,750**	
	Sig. (2-tailed)						.	0,027	0,001	0,000	0,001	0,000	
	N						20	20	20	20	20	20	
EST ESP	Coefficient							1,000	,786**	,565**	,711**	,711**	
	Sig. (2-tailed)							.	0,000	0,009	0,000	0,000	
	N							20	20	20	20	20	
EST GRAD	Coefficient								1,000	,674**	,729**	,758**	
	Sig. (2-tailed)								.	0,001	0,000	0,000	
	N								20	20	20	20	
Resultados	TOT PUBL	Coefficient								1,000	,833**	,830**	
		Sig. (2-tailed)								.	0,000	0,000	
		N								20	20	20	
TOT PRODTEC	Coefficient										1,000	,935**	
	Sig. (2-tailed)										.	0,000	
	N										20	20	
TOT ORIENT	Coefficient											1,000	
	Sig. (2-tailed)											.	
	N											20	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: SPSS (2014) – dados DGP – CNPq (2010).

Nota: (1) Dados de recursos humanos, de linhas de pesquisa e resultados foram obtidos para as 304 instituições, a partir dos registros dos 3.506 grupos.