

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
NÍVEL MESTRADO

MERCEDES JUSTINA LAMBERTY

O SISTEMA DE INOVAÇÃO EM SAÚDE: UM ESTUDO SOBRE AS EMPRESAS  
INDUSTRIAIS DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E  
ODONTOLÓGICOS GAÚCHAS

SÃO LEOPOLDO

2014

**Mercedes Justina Lamberty**

O SISTEMA DE INOVAÇÃO EM SAÚDE: UM ESTUDO SOBRE AS EMPRESAS  
INDUSTRIAIS DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E  
ODONTOLÓGICOS GAÚCHAS

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS  
Área de concentração: Organização Industrial e Economia Internacional

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra Ana Lúcia Tatsch

SÃO LEOPOLDO

2014



Mercedes Justina Lamberty

O SISTEMA DE INOVAÇÃO EM SAÚDE: UM ESTUDO SOBRE AS EMPRESAS  
INDUSTRIAIS DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E  
ODONTOLÓGICOS GAÚCHAS

Dissertação apresentada como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Mestre, pelo Programa de Pós-  
Graduação em Economia da Universidade  
do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS  
Área de concentração: Organização  
Industrial e Economia Internacional

Aprovado em 29 de julho de 2014

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Marisa dos Reis Azevedo Botelho – Universidade Federal de Uberlândia

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Janaina Ruffoni – Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Luciane de Andrade Costa – Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

**SÃO LEOPOLDO**

**2014**

À minha querida e amada família  
Fonte de inspiração e de amor.

## **AGRADECIMENTOS**

*À Universidade do Vale do Rio dos Sinos, por proporcionar um ambiente propício para o ensino e a aprendizagem e pela concessão da bolsa de estudos;*

*à minha orientadora Prof. Dra. Ana Lúcia Tatsch pela orientação, pela dedicação e pela transferência de conhecimento;*

*aos professores do Programa de Pós-Graduação em Economia, pelos ensinamentos ao longo das disciplinas do curso;*

*às empresas que participaram da pesquisa, pela colaboração em disponibilidade para responder o questionário;*

*ao meu esposo Pedro Paulo Lamberty, às minhas filhas Débora e Paola e à minha família pelo suporte emocional (e muitas vezes técnico), pelo carinho, compreensão e apoio integral para a realização deste trabalho;*

*aos demais mestrandos do PPG em Economia, pelas experiências compartilhadas;*

*aos colegas da UAPPG, pela motivação e pela amizade e a todos que de alguma forma colaboraram para a conclusão deste trabalho.*

***Se chorei ou se sorri  
O importante  
É que emoções eu vivi***

(Emoções, Roberto Carlos)

## RESUMO

Este estudo teve por objetivo compreender as características das empresas industriais do segmento de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos localizadas no RS quanto aos seus processos inovativos. Para isto realizou-se uma pesquisa de caráter teórico-empírica. Utilizaram-se dados de fontes secundárias de informação, especialmente do Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e fontes primárias de informação. Optou-se por uma pesquisa de campo, com uma amostra de dezessete empresas, em que se buscou, por meio da aplicação de um instrumento de pesquisa, de forma presencial, coletar informações a cerca dos processos inovativos, interação universidade-empresa e avaliação das empresas sobre as ações de promoção existentes para o setor. O desenvolvimento da pesquisa foi alicerçado numa abordagem teórica sobre sistemas nacionais de inovação, sistema de inovação em saúde e interação universidade-empresa. Os resultados mostraram que as empresas estão num processo crescente de desenvolvimento e inovação em produto, em processo e organizacional. Para inovar buscam informações de diversas fontes de conhecimento. Com relação às fontes internas, a área de vendas/*marketing* e serviços de atendimento ao cliente foi indicada pelas empresas como a principal fonte de informação para inovar. No que tange às fontes externas à empresa, os clientes, profissionais da saúde e os hospitais foram considerados como fontes muito relevantes para o processo de inovação das empresas. Quanto às parcerias estabelecidas, os clientes foram considerados o principal agente para se estabelecer parcerias. Empresas buscam estabelecer parceria com as universidades e o objetivo principal é o desenvolvimento de projetos de P&D em conjunto e a obtenção de validação de produtos por meio de ensaios laboratoriais; fica evidente que este relacionamento lhes confere credibilidade frente ao mercado. O fortalecimento das relações entre os diversos atores do sistema de inovação em saúde é fundamental para o desenvolvimento e fortalecimento do setor de EMHO no RS.

**Palavras-chaves:** Sistema nacional de inovação. Sistema Inovativo em Saúde. Indústria de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. EMHO. Interação universidade-empresa

## ABSTRACT

This study aimed to understand the characteristics of the industrial companies of the segment of medical, hospital and dental equipments, located in RS, about their innovative processes. For this, a theoretical and empirical survey was applied. Secondary data information, from Annual Report of Social Information (ARSI) and from CNPq Directory of Research Groups, and primary data were used. A field survey, with a sample of seventeen companies, was personally applied in order to collect information about the innovative processes, university-industry interaction and the assessment of companies about the existent actions for the sector promotion. The development of the research was grounded in a theoretical approach about national innovation systems, health innovation system and university-industry interactions. The results showed that the companies are in growing process of development and of innovation in product and process and organizational. To innovate, they use information from different sources of knowledge. About the internal sources, the area of sales and marketing and customer service was indicated by companies as the main source of information for innovation. Regarding the external sources, clients, health professionals and hospitals were considered highly relevant sources for the innovation process of companies. Considering the partnerships, customers were considered the main agent to establish partnerships. Companies interact with universities with the main purpose of developing R&D projects together and get the product validation by laboratory tests; it is evident that this relationship gives them credibility in the market. Strengthening relations between the various actors in the health innovation system is critical to the development and strengthening of EMHO sector in RS.

**Keywords:** National Innovation System. Health Innovation System. Industry of Medical, Hospital and Dental Equipment. MHDE. University-Industry Interaction.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Complexo Industrial da Saúde: Morfologia.....	29
Figura 2. Mapa do estado do Rio Grande do Sul destacando a localização das empresas que compõe a amostra da pesquisa.....	49
Figura 3. Definição da amostra da pesquisa.....	50
Figura 4. Representação gráfica das interações entre as empresas de EMHO da amostra e as Universidades e IP.....	84

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribuição das empresas por idade.....	57
Gráfico 2. Grau tecnológico dos produtos e processos das empresas .....	60
Gráfico 3. Principais autores do desenvolvimento da inovação de produtos .....	64
Gráfico 4. Iniciativa de se estabelecer o relacionamento entre empresa e universidade.....	77
Gráfico 5. Canal de comunicação que estabeleceu o relacionamento entre a universidade e as empresas da amostra.....	78
Gráfico 6. Conhecimento das ações de promoção para o desenvolvimento do setor de EMHO.....	88

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Mecanismo de interação universidade-empresa .....	42
Quadro 2. Classes de atividades econômicas (CNAE 2.0) da indústria de equipamentos médico-hospitalares e odontológicos.....	47
Quadro 3. Relação dos grupos de pesquisa que interagiram com empresas gaúchas do setor de EMHO – Censo 2010. ....	55
Quadro 4. Portfólio de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos fabricados pelas empresas da amostra no RS.....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação das empresas da amostra conforme o porte .....	56
Tabela 2. Frequência (%) da introdução de inovações de produto pelas empresas de EMHO do RS da amostra - período (2009-2012).....	61
Tabela 3. Frequência (%) da introdução de processos tecnológicos pelas empresas de EMHO do RS da amostra - período (2009-2012).....	61
Tabela 4. Frequência (%) da introdução de inovações organizacionais e marketing no período (2009 -2012).....	62
Tabela 5. Comparação da taxa de inovação entre os dados da PINTEC (IBGE, 2013b) e os dados das empresas fabricantes de EMHO do RS da amostra. ....	63
Tabela 6. Grau de importância das fontes internas de informação para a inovação.	66
Tabela 7. Grau de importância das fontes externas de informação para a inovação	66
Tabela 8. Grau de importância das instituições de ensino e pesquisa como fontes de informação para a inovação .....	68
Tabela 9. Grau de importância de outras fontes de informação para a inovação .....	70
Tabela 10. Demonstrativo das áreas em que ocorreram as atividades de cooperação das empresas.....	72
Tabela 11. Grau de importância dos principais agentes de cooperação para o desenvolvimento da inovação .....	73
Tabela 12. Grau de importância por tipos de relacionamento realizado entre as 17 empresas da amostra e as universidades.....	76
Tabela 13. Grau de importância dos resultados do relacionamento das empresas da amostra com as universidades/IP .....	79
Tabela 14. Grau de importância atribuído pelas empresas industriais de EMHO do RS aos benefícios da interação com universidades.....	80
Tabela 15. Grau de importância atribuído pelas empresas industriais de EMHO do RS às dificuldades da interação com universidades .....	82
Tabela 16. Financiamento dos projetos de P&D em parceria com as universidades ou institutos de pesquisa .....	83
Tabela 17. Principais políticas públicas como condutores da competitividade para as empresas de EMHO gaúchas .....	89

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos  
ABIMO - Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios  
AGDI - Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento  
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
APEXBRASIL - Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos  
BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento  
CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas  
CEIS – Complexo Econômico Industrial da Saúde  
CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica  
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação  
EMHO – Equipamentos Médicos, Hospitalares e Odontológicos  
FDA - *Food and Drug Administration*  
FIERGS – Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul  
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos  
Fiocruz – Fundação Oswaldo Cruz  
GI – Grau de Importância  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICPOA – Instituto de Cardiologia de Porto Alegre  
IES – Instituição de Ensino Superior  
INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia  
IP – Instituto de Pesquisa  
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego  
NITT – Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia  
PADIS - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores  
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento  
PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica  
PUC-RS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais  
RS – Rio Grande do Sul

SCIT – Secretaria de Ciência, Inovação e Tecnologia

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SI – Sistema de Inovação

SNI – Sistema Nacional de Inovação

SR – Sem Relevância

SRI – Sistema Regional de Inovação

SUS – Sistema Único de Saúde

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>O PAPEL DO SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICOS NO SISTEMA DE INOVAÇÃO EM SAÚDE</b> .....	<b>20</b>
2.1	FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO CONCEITO DE SISTEMA DE INOVAÇÃO .....	20
2.2	SISTEMA DE INOVAÇÃO EM SAÚDE.....	26
2.3	O SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICOS.....	30
2.3.1	Ações de promoção do setor .....	33
<b>3</b>	<b>A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA</b> .....	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>46</b>
4.1	AMOSTRA DA PESQUISA.....	46
4.2	INSTRUMENTO DE PESQUISA E COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	50
4.3	DADOS REFERENTES AOS GRUPOS DE PESQUISA EM INTERAÇÃO COM EMPRESAS DO SETOR DE EMHO NO RIO GRANDE DO SUL .....	52
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>53</b>
5.1	TIPOS DE INTERAÇÕES REALIZADAS ENTRE OS GRUPOS DE PESQUISA E EMPRESAS DE EMHO DO RS .....	53
<b>5.2</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO NAS EMPRESAS DE EMHO DO RS</b> .....	<b>56</b>
5.2.1	Perfil das empresas da amostra .....	56
5.2.2	Processo inovativo .....	59
5.2.3	Análise da interação das empresas com universidades e/ou institutos de pesquisa .....	74
5.2.4	Das ações de promoção .....	86
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>91</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE A - RELAÇÃO DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS DE EMHO CLASSIFICADAS CNAE 2660-4 E 3250-7 SEDIADOS NO RS.....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE B – RELAÇÃO DE EMPRESAS INDUSTRIAIS DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS,HOSPITALARES E ODONTOLÓGICO SITUADAS NO RS (selecionadas para pesquisa - população) .....</b>	<b>104</b>
<b>APÊNDICE C – RELAÇÃO DE EMPRESAS INDUSTRIAIS DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICO SITUADAS NO RS (amostra da pesquisa).....</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICE D – CARTA DE APRESENTAÇÃO E QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>107</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A área da saúde pode ser considerada cada vez mais como um campo estratégico para o desenvolvimento econômico dos países emergentes, pela sua relevância social e por envolver setores produtivos que implicam novos paradigmas tecnológicos. Tem significativa importância na geração, no uso e na difusão de inovação, que constitui um elemento essencial na dinâmica do desenvolvimento e competitividade (GADELHA *et al.*, 2012).

Sua relevância como fio condutor do desenvolvimento econômico e social é influenciado pelas mudanças epidemiológicas e demográficas da população, mudanças político-econômicas e o avanço tecnológico (ABDI, 2008). Por isso, a saúde surge como uma estratégia para se pensar os desdobramentos analíticos, políticos e operacionais do conceito de sistemas nacionais de inovação, permitindo elucidar o caráter sistêmico, nacional e político do desenvolvimento dos estados nacionais, focado na geração e difusão de inovações (LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993; FREEMAN, 1995).

A abordagem sistêmica da base produtiva e de inovação em saúde vem sendo trabalhada do ponto de vista acadêmico por diversos autores, entre os quais se pode citar especialmente Gelijns e Rosenberg (1995), e para o caso brasileiro, os trabalhos de Albuquerque e Cassiolato (2000, 2002), Chaves e Albuquerque (2006) e Gadelha (2003, 2006, 2009). Estes trabalhos têm, em comum, a ênfase nas relações de interdependência dos agentes e fatores que compõem o sistema produtivo e de inovação em saúde.

As universidades e institutos tecnológicos de pesquisa, como um dos agentes do sistema de inovação, têm um papel importante na promoção do desenvolvimento pela proximidade que o progresso tecnológico do setor tem com a ciência, oportunizando que se avance na oferta de bens altamente qualificados e inovadores. Isso é corroborado com o fato de 35% da produção científica brasileira estar concentrada na área da saúde (GADELHA *et al.*, 2013).

A partir da lógica do sistema de inovação em saúde e da existência de fluxos de informações que necessitam ser estudados, é desenvolvido o conceito de Complexo Econômico Industrial da Saúde – CEIS, ou Sistema Produtivo da Saúde, que privilegia a relação entre inovações e a estrutura produtiva.

[...] caracteriza-se por constituir uma das áreas de maior dinamismo, crítica para a economia do conhecimento, por envolver atividades de alta intensidade de inovação nos novos paradigmas tecnológicos, pela existência de uma base produtiva de bens e serviços bastante relevante, respondendo por parcela significativa do PIB nas economias emergentes e desenvolvidas, e por associar, inerentemente, a dimensão econômica e a social que, junto com a ambiental, definem o processo de desenvolvimento (GADELHA, 2002, 2003, 2006).

De acordo com os trabalhos de Gadelha (2003,2006), o CEIS é constituído pela indústria farmacêutica, pela indústria de equipamentos médicos e pelos setores prestadores de serviço, os quais foram denominados de subsistema e pelo Estado que tem o papel de promover e regulamentar as atividades do setor da saúde.

O subsistema que compreende a indústria de equipamentos médicos é constituído por uma diversidade de produtos e tecnologias que vão desde os mais tradicionais, como seringas, até equipamentos sofisticados que incorporam tecnologias da informação e comunicação e nanotecnologia. A indústria de equipamentos médicos além de ser vital e inovadora para o país é também um componente chave e representa, com os fármacos, um dos pilares da tecnologia médica.

Segundo a Relação Anual das Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE), no Brasil, a indústria de equipamentos médicos caracteriza-se pela predominância de empresas de pequeno e médio porte, com baixa e média intensidade tecnológica. Verifica-se uma maior concentração de empresas no estado de São Paulo, seguido por Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul que ocupa o quarto lugar em número de estabelecimentos.

O estado do Rio Grande do Sul apresenta uma infraestrutura acadêmica-científica robusta, conta com uma rede de aproximadamente 106 instituições de ensino superior (IES) públicas e privadas, com alta qualificação científica, além de escolas técnicas na área de mecânica, eletroeletrônica, mecatrônica, polímeros e materiais (SUZIGAN *et al.*, 2011). Além da infraestrutura científica o estado disponibiliza uma infraestrutura tecnológica composta por 15 parques tecnológicos, incubadoras de empresas e institutos tecnológicos, espaços que favorecem a inovação de produtos e processos, além de suporte ao processo de validação e certificação de produtos (SCIT, 2013).

Levando em conta esses aspectos e a magnitude do Complexo Industrial da Saúde conforme abordado por Gadelha (2009), delimitou-se o presente estudo para o subsistema da indústria de equipamentos médicos. Dentre os segmentos

industriais que compõem este subsistema, são foco deste trabalho as empresas industriais fabricantes de Equipamentos Médicos, Hospitalares e Odontológicos – EMHO – localizadas no estado do Rio Grande do Sul.

Na análise dos processos inovativos dessas empresas industriais, deu-se ênfase às relações estabelecidas por elas com as instituições de ensino e pesquisa. Isso porque a inovação médica é fortemente dependente das interações entre universidades e empresas industriais. Conforme Gelijns e Rosenberg (1995), a inovação médica é crescentemente dependente de pesquisas interdisciplinares, envolvendo profissionais de várias áreas do conhecimento como a física, engenharias, química, biologia, medicina e materiais. Somado a isso, está o fato de que o segmento de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos brasileiro é composto na sua maioria por empresas de pequeno e médio porte. Logo, a geração de oportunidades de desenvolvimento nesse segmento pode ser promovida por processos inovativos estimulados pela maior interação entre instituições de ensino e pesquisa e empresas, constituindo um canal de especialização e transferência de conhecimento. Em decorrência desse entendimento, tem-se como hipótese neste trabalho que as empresas industriais se valem da interação com as instituições de ensino e pesquisa para inovar.

Desta maneira, as universidades assumem duplo papel no processo de inovação das empresas. Isto é, gerar conhecimento científico e fornecer força de trabalho qualificada. As empresas, por sua vez, necessitam absorver esse conhecimento e se adaptar às novas perspectivas do mercado. De acordo com Gadelha *et al.* (2013), o domínio de novas tecnologias e processos de fabricação é o único caminho para o Brasil alcançar a capacidade de desenvolvimento de inovações nacionais.

Motivado pela importância do setor da saúde para o desenvolvimento do Rio Grande do Sul e pela possibilidade de ampliação do conhecimento sobre o setor de EMHO do RS, este estudo tem por objetivo compreender as características das empresas industriais do segmento de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos localizadas no RS quanto aos seus processos inovativos.

De uma forma mais detalhada os objetivos específicos da dissertação são: identificar quais são as principais fontes de informação que as empresas de EMHO da amostra utilizam para inovar; verificar como ocorre o processo de interação entre as empresas de EMHO e as universidades para a promoção de inovações;

identificar entre os grupos de pesquisa cadastrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), aqueles grupos que desenvolveram algum tipo de interação com as empresas do segmento de EMHO do RS; aumentar o conhecimento sobre as interações entre universidades e empresas industriais de EMHO, sua importância, benefícios e dificuldades.

O estado do Rio Grande do Sul é o quarto estado brasileiro com maior número de empresas de EMHO, possui um polo metal-mecânico relativamente desenvolvido com forte articulação com o SENAI, SEBRAE e sindicatos. Acresce-se a isso o fato de que o Governo do Estado, através da Secretaria de Ciência e Tecnologia, vem apoiando o desenvolvimento e a implantação do Complexo Industrial da Saúde no RS.

Desta maneira, espera-se que este trabalho, possa contribuir com dados sobre o perfil inovativo das empresas de EMHO estabelecidas no RS. Espera-se ainda que este estudo apresente subsídios para a formulação e implementação de políticas públicas capazes de induzir o desenvolvimento deste setor estratégico para o RS.

A dissertação está estruturada em seis capítulos incluindo esta introdução. No segundo capítulo é apresentado o papel do setor de EMHO no sistema inovativo da saúde. O capítulo seguinte aborda o tema interação universidade-empresa, os tipos de interações, as razões, benefícios e dificuldades que permeiam esta interação. No capítulo quarto apresenta-se a metodologia aplicada no desenvolvimento da dissertação. No quinto capítulo são apresentados os resultados da pesquisa e, no sexto capítulo, são apresentadas as conclusões finais.

## 2 O PAPEL DO SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICOS NO SISTEMA DE INOVAÇÃO EM SAÚDE

O presente capítulo se dedica a apresentar o conceito de sistema de inovação no âmbito nacional, regional e setorial. Especialmente, trata-se do sistema de inovação em saúde. Em um segundo momento, este capítulo se deteve a caracterizar o setor industrial de EMHO, bem como elencar as oportunidades e os desafios deste setor e as ações de promoção que visam o fortalecimento deste segmento no Brasil.

### 2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO CONCEITO DE SISTEMA DE INOVAÇÃO

Um dos maiores desafios da sociedade atual é o de gerar, aplicar e divulgar o conhecimento científico produzido e de transformar esse conhecimento em inovação tecnológica. O crescimento de países como Estados Unidos, Alemanha, Japão e, mais recentemente, a Coreia do Sul demonstra como um ambiente nacional favorável pode ter uma considerável influência no estímulo às atividades inovativas. Sobre esse "ambiente nacional favorável" se desenvolveu, na literatura dedicada ao tema, o conceito de **sistemas nacionais de inovação (SNI)**.

A literatura sobre sistemas nacionais de inovação é um campo relativamente novo e teve uma notável difusão nos últimos vinte anos (TEIXEIRA, 2014). Segundo Sbicca-Fernandes (2004), os trabalhos precursores nesta temática se calcaram nos estudos de Freeman e Nelson. A abordagem de sistemas nacionais de inovação recebeu contribuições de diversos autores, dentre os quais se destacam os trabalhos Freeman (1995, 2002), Lundvall (1992), Ludvall *et al.*, (2002) e Nelson (1993, 2006).

Freeman (1995) definiu o Sistema Nacional de Inovação como um conjunto de instituições, atores e mecanismos existentes no país que contribuem para a criação, avanço e difusão das inovações tecnológicas. Destacam-se entre as instituições, atores e mecanismos, os institutos de pesquisa, o sistema educacional, as empresas e seus departamentos de pesquisa e desenvolvimento, os órgãos governamentais, o sistema financeiro, as universidades e as leis de propriedade intelectual.

Para Lundvall (1992) e Nelson (2006), a produção da inovação é promovida por meio de sistemas compostos por instituições que aprendem e que, dependendo de seu desempenho, determinam o ambiente que influenciará a disponibilidade e qualidade do conhecimento tácito e codificado, impactando na capacidade inovativa das empresas. A definição de Lundvall (1992, p.2) para sistemas nacionais de inovação deixa bem evidente a influência que o ambiente causa no aprendizado e na inovação e as fronteiras nacionais que delimitam essa dinâmica: *“Um arranjo institucional é constituído por elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de novos conhecimentos economicamente úteis dentro do Estado nacional”*.

Nelson (2006), por sua vez, desmembra o conceito de SNI em três vértices. A inovação, que engloba “os processos pelos quais as empresas dominam e põem em prática projetos de produtos e processos produtivos que são novos para elas, mesmo que não sejam novos em termos mundiais, ou mesmo nacionais” (NELSON, 2006, p. 430). O segundo vértice é o sistema definido como “um conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovador, das empresas nacionais” (NELSON, 2006, p. 430). Como terceiro vértice, tem-se o nacional, que se refere “ao sistema de instituições que apoiam a inovação técnica de um país” (NELSON, 2006, p. 431).

Dentre as diferentes contribuições acerca da definição de Sistema Nacional de Inovação, Albuquerque (1996, p. 57) as sintetiza como “[...]uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas”.

Cada nação, de acordo com suas especificidades e estágios de desenvolvimento, edifica a sua estratégia de estruturação do sistema nacional de inovação. Segundo Lundvall *et al.* (2002), um sistema é constituído de vários elementos e pelos relacionamentos entre eles estabelecidos. A partir deste conceito, um sistema de inovação pode ser entendido como um conjunto de elementos e relacionamentos que interagem com a produção, difusão e o uso do conhecimento economicamente útil e novo, dentro ou fora das fronteiras de um Estado.

Lundvall *et al.* (2002) defendem também que o conceito de sistema nacional de inovação explica, em alguma medida, o desenvolvimento econômico e a competitividade internacional de determinados países. Uma das razões que

apontam para isso é o fato que tanto a política como a teoria macroeconômica não são suficientes para entender, na sua plenitude, os fatores que levam às diferenças nos processos de inovação dos países e seus reflexos na economia. O conceito também destaca a importância de vários tipos de agentes e sua relativa força, os vários *inputs* de informação e conhecimento para a inovação, as múltiplas interações entre os diferentes agentes e suas intensidades, suas complementariedades e a emergência de padrões de especialização.

Freeman (2002) observa que algumas das características que apontavam para a maior produtividade, melhor desempenho da tecnologia e aumento da renda *per capita* de alguns países estavam ligadas à maior participação da ciência no desenvolvimento cultural do país, à maior inter-relação entre ciência e tecnologia e à constante incorporação de conhecimento nos processos industriais já implantados e em novos processos e negócios. Em países desenvolvidos, os sistemas nacionais de inovação são, então, percebidos como fonte para a manutenção ou ampliação do nível de competitividade e crescimento já estabelecido. Já em países em desenvolvimento vêm sendo percebidos como um caminho para o *catching up*.

A concepção de sistema nacional de inovação dá, então, um caráter integralizador que reúne as mais diversas contribuições das fontes de conhecimentos em direção à inovação, tais como indústria, laboratórios, universidades, consultorias, desenvolvimento experimental e pesquisa, engenharia de produção e consumidores. Na maior parte das vezes, o setor público interfere na criação, organização e articulação entre estas fontes para que catalisem e tornem a produção do conhecimento mais produtiva. O bom desempenho de um sistema de inovação procede do fato de que resultados inovativos são o reflexo de uma combinação harmoniosa entre bens públicos e privados. Quanto mais complementares forem estes relacionamentos, mais dinâmico será o sistema e maior será a transferência ou aquisição de tecnologia, via interação com mercado ou não-mercado, intencional ou acidentalmente (FREEMAN, 2002). Esse enfoque permite analisar as fontes de conhecimento utilizadas pelas empresas gaúchas de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos para desenvolverem as inovações.

Para Cassiolato e Lastres (2000), a utilidade do conceito de sistemas nacionais de inovação reside no fato de o mesmo tratar de questões importantes ignoradas em modelos mais antigos de mudança tecnológica, especificamente o da

diversidade e do papel dos investimentos intangíveis em atividades de aprendizado inovativo.

A inovação pode ser caracterizada como o resultado da relação entre oportunidades tecnológicas e as necessidades dos usuários (LUNDEVALL, 2009). É percebida como um modelo de integração de sistemas realizados através de redes de empresas e instituições. Segundo Cassiolato e Szapiro (2002), o processo inovativo se caracterizaria pelo uso de sistemas especialistas e de modelos de simulação em pesquisa e desenvolvimento; pelas fortes articulações com os principais consumidores; pela integração estratégica com fornecedores incluindo desenvolvimento de produtos em conjunto; pelas articulações horizontais do tipo *joint-ventures*, grupos de pesquisa cooperativa e alianças em *marketing*; pela ênfase em flexibilidade corporativa, na agilidade de desenvolvimento de inovações e no foco crescente na qualidade e por fatores não relacionados ao preço dos produtos. Assim, pode-se dizer que inovação é o processo pelo qual as empresas debelam e praticam o desenvolvimento e a produção de bens, processos ou serviços, que sejam novos para elas, independentemente do fato de serem para seus concorrentes.

Em um sistema nacional de inovação, a inovação e o conhecimento são aspectos cruciais, uma vez que o setor produtivo não inova sozinho. O processo de inovação é interativo, já que depende das relações que se estabelecem entre diferentes atores e instituições que participam nesse complexo processo coletivo. Quanto à diversidade inovativa é importante destacar que está relacionada à diversidade de competências e processos de aprendizado dos diversos atores do sistema (NETTO *et al.*, 2001).

Nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, a utilização de conceito de sistemas de inovação deve ponderar alguns fatores não considerados pela literatura internacional. Para Cassiolato e Szapiro (2002), esses fatores se referem à existência de ambientes macroeconômicos, políticos, institucionais e financeiros marcados por instabilidade e vulnerabilidade. Exemplo disso são a taxa de juros, inflação e política industrial.

Um sistema de inovação pode ainda ser abordado quanto a uma localização geográfica específica, denominado de Sistema Regional de Inovação, ou quanto à sua atuação em um setor econômico específico, conhecido como Sistema Setorial

de Inovação. A análise destes sistemas pode indicar padrões de crescimento e desempenho próprios.

O conceito de sistema regional de inovação apresenta uma abordagem regionalizada do sistema nacional de inovação. Isto é, são consideradas as características históricas, culturais, políticas e econômicas, específicas de uma região, e se valoriza a importância dos recursos regionais no estímulo do desenvolvimento tecnológico e econômico (CASALI *et al.*, 2010).

O crescimento da abordagem dos sistemas regionais de inovação é um retorno à importância percebida do fornecimento local de habilidades técnicas e gerenciais, conhecimento tácito e conhecimento compartilhado. O entendimento dos processos de inovação e das políticas locais de inovação é influenciado pela particularidade e diferenciação das regiões. A presença de instituições de pesquisa locais, grandes empresas, aglomerados industriais e o capital de risco geram um potencial para contratos entre as empresas inovadoras e os demais atores do sistema de inovação (MANUAL DE OSLO, 1997).

Portanto, pode-se dizer que um sistema é composto de vários elos, e é necessário fortalecer todos os elos a partir da promoção de articulação sistemática entre pessoas, organizações públicas e privadas; além de, estimular o desenvolvimento de inovações que impulsionem o desenvolvimento regional. O grau de interação entre os atores do sistema regional de inovação influencia no processo de capacitação, absorção, difusão tecnológica e aprendizagem da região e dos atores nela inseridos. Disto depende a existência de uma governança local que favoreça o gerenciamento eficaz do relacionamento entre os diferentes atores (COOKE *et al.*, 1997).

Em outra perspectiva, visa-se abordar o processo de inovação em relação à extensão setorial. Os argumentos em favor de um recorte setorial de inovação se relacionam à heterogeneidade existente entre os diversos setores e indústrias que compõem a estrutura econômica capitalista.

Malerba (2005) define um sistema setorial de inovação como o conjunto de agentes que se inserem na geração, desenvolvimento, produção, comercialização e difusão de produtos e serviços concebidos segundo possibilidades e condições específicas de cada setor, a partir de uma base de conhecimentos específicos, tecnologias, insumos e condições de demanda. Essa abordagem aparece como um instrumento interessante para análise, pois permite que especificidades setoriais

sejam levadas em consideração, já que propõe uma visão multidimensional, integrada e dinâmica da inovação nos setores, provendo uma metodologia de análise e comparação.

Para a análise de um sistema setorial, Malerba (2005) o define em três blocos de dimensões: (1) conhecimento e tecnologia - está relacionado aos limites do setor que são definidos a partir do conhecimento e da tecnologia específica nele empregado; (2) atores, redes de relacionamento - relaciona-se à heterogeneidade dos atores presentes em um mesmo setor, eles criam diferentes formas de cooperação para complementarem seus conhecimentos, capacidades e especializações; e (3) instituições - este analisa as interações entre as instituições nacionais e setoriais.

Pavitt (1984) sugere que, quando há inter-relação entre as empresas de um mesmo setor, as inovações criadas pelas empresas inovadoras que geralmente são grandes, podem criar *inputs* dentro do processo produtivo nas empresas pequenas do setor, como ocorre entre as empresas químicas e de base eletrônica, as intensivas em escala e os fornecedores especializados de instrumentos especializados. Possuir infraestrutura definida e relações bem estruturadas dentro do setor não é suficiente para se ter um sistema setorial de inovação integrado e robusto, uma vez que as empresas dependem de outros agentes como fornecedores e clientes que se encontram em outros setores.

A composição dos sistemas setoriais de inovação difere de setor para setor. Além de sua abordagem sistêmica, flexível e adaptável, permite diversas análises tanto qualitativas quanto quantitativas dos setores. Ela permite diferentes níveis de agregação, dependendo do propósito da análise, ou seja, sistemas setoriais podem ser examinados de acordo com diferentes níveis de agregação de produtos.

Sob a ótica de sistema setorial de inovação, na próxima seção é abordado o sistema de inovação em saúde e é apresentado o setor industrial de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. Pretendeu-se também identificar os desafios e as oportunidades de crescimento do setor e as ações governamentais que visam fortalecer a indústria de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos no cenário nacional.

## 2.2 SISTEMA DE INOVAÇÃO EM SAÚDE

O setor da saúde distingue-se de outras áreas produtivas em função da sua participação tanto na base produtiva mundial de bens e serviços quanto nos esforços internacionais de pesquisa e desenvolvimento. A saúde se revela como um campo que incorpora grande quantidade e intensidade de conhecimento e inovação, e envolve tecnologias estratégicas na dinamização do tecido econômico-produtivo (GADELHA *et al.*, 2012).

O sistema nacional de inovação em saúde está inserido tanto no sistema nacional de inovação em geral, como no sistema de saúde que constitui um componente importante do sistema de bem-estar e desenvolvimento econômico. Este sistema é trabalhado do ponto de vista acadêmico por diversos autores, entre os principais trabalhos pode-se citar Gelinjns e Rosenberg (1995) e Hicks e Katz (1996). Com enfoque no cenário brasileiro, destacam-se os trabalhos de Cordeiro (1980), Albuquerque e Cassiolato (2000) e Gadelha (2003, 2009) e Gadelha *et al.* (2012), os quais têm se desdobrado na experiência concreta de política de desenvolvimento, no campo industrial e produtivo, da saúde e da ciência e tecnologia.

Na abordagem específica sobre inovação em saúde, cabe destacar inicialmente o conceito de complexo médico-industrial proposto por Cordeiro (1980), que enfatiza as diversas formas de interação dos sistemas de inovação com o médico, um dos atores centrais do setor de saúde. Avalia ainda a articulação entre a assistência médica, as instituições de formação profissional, a indústria farmacêutica e a indústria de equipamentos médicos e de diagnóstico que impulsionam o desenvolvimento da tecnologia na área médica.

Outra observação útil que afirma tanto o peso das atividades científicas no setor da saúde como identifica a originalidade de suas fontes em relação aos outros setores econômicos é apresentada por Hicks e Katz (1996). Este trabalho engloba a percepção de que o hospital é um local intenso de investigação científica, invenções, ensino e, por consequência, tem grande potencial de geração de inovações em saúde. Hicks e Katz (1996) sugerem, assim, a constituição de um sistema biomédico de inovação.

Gelijns e Rosenberg (1995) enfatizam a proximidade e a relação existente entre ciência e a tecnologia no setor saúde. Descrevem duas características que

merecem uma atenção especial a esse respeito. Em primeiro lugar, a inovação médica é crescentemente dependente de pesquisas interdisciplinares. Em medicamentos, por exemplo, uma nova droga requer a interação de químicos, biólogos moleculares, imunologistas, engenheiros químicos, médicos. Na indústria de equipamentos médicos, inovações requerem o trabalho de físicos, engenheiros eletrônicos, especialistas em materiais, especialistas médicos, entre outros. Ou seja, a produção de inovações no setor saúde tem como pré-requisito uma estrutura de formação universitária e de pós-graduação abrangente e altamente especializada, dado o tipo de interação e interdisciplinaridade que ela apresenta.

Em segundo lugar, a inovação médica depende fortemente das interações entre universidades (especialmente centros médicos acadêmicos) e empresas industriais. Essas interações são complexas e multifacetadas, transcendendo o conceito de divisão normal do trabalho entre universidades e firmas industriais. Durante a última década, percebe-se o aumento do número e a diversidade dessas interações universidade-empresa.

Gelijns e Rosenberg (1995) detalham algumas particularidades na interação produtor-usuário, na qual a profissão médica tem papel fundamental no desenvolvimento de inovações, bem como em seu desenvolvimento e aprimoramento. A avaliação pelo profissional médico do potencial clínico de novos dispositivos e drogas durante o período de desenvolvimento e pré-comercialização, pode levar a mudanças importantes do design desses produtos.

Albuquerque e Cassiolato (2000) destacam como características gerais do sistema de inovação do setor da saúde em países desenvolvidos a existência de diversos atores (universidades, indústrias, hospitais, clínicas, médicos, instituições de regulação, associações profissionais e escolas médicas) que interagem entre si e executam diferentes funções na dinâmica inovativa.

As universidades e instituições de pesquisa são responsáveis por produzir informações científicas e tecnológicas; as indústrias e a assistência médica interagem com as universidades em diferentes níveis. As instituições de regulação, associações profissionais e escolas médicas, por sua vez, têm o papel de filtrar as inovações geradas pelas universidades e indústrias. Por fim, a saúde pública desempenha seu papel por meio de interações diretas com as universidades e instituições de pesquisa, além de receber as inovações provenientes do complexo médico-industrial. As interações se processam de forma mediada pelo sistema de

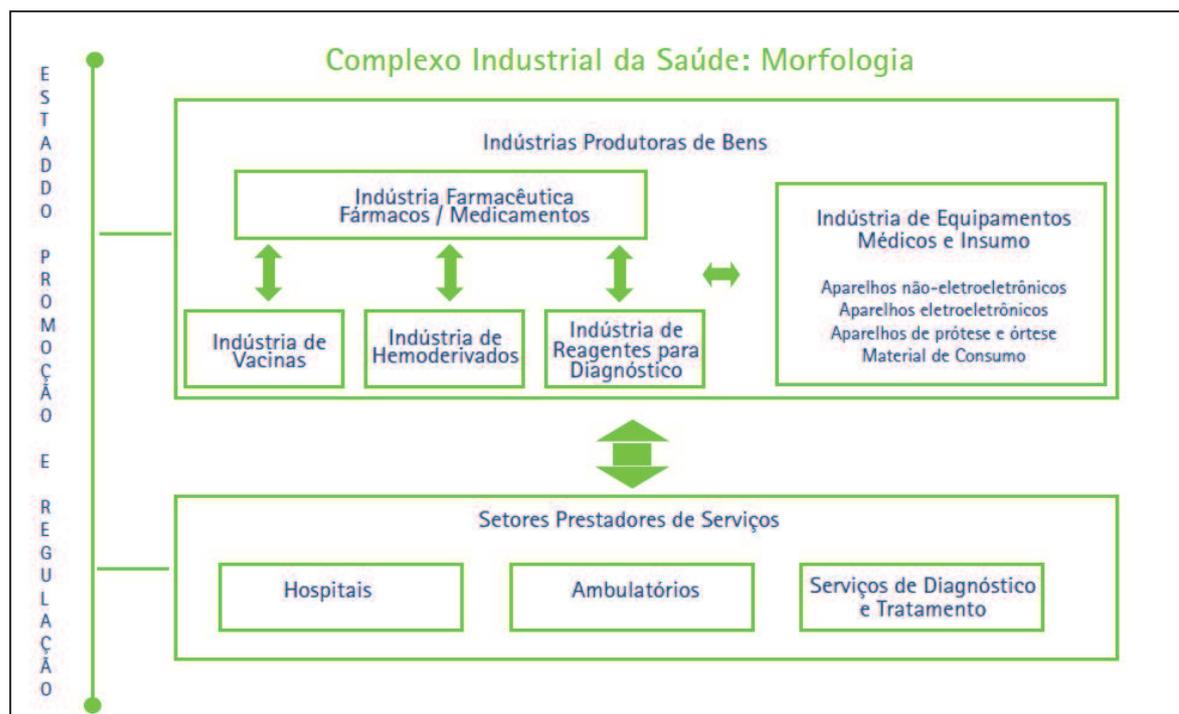
assistência médica. Estas inovações repercutem diretamente sobre o bem-estar da população (ALBUQUERQUE E CASSIOLATO, 2000).

É importante ressaltar que a tecnologia médica é condição necessária, mas não suficiente, para melhorar a qualidade da saúde. É de fundamental importância que as inovações sejam acessíveis à população e que sejam acompanhadas por melhorias nos sistemas de serviços em saúde. Em última instância, a estrutura institucional do sistema de inovação em saúde é crucial para o desenvolvimento de um sistema de bem estar social avançado.

A partir da lógica do sistema de inovação em saúde e da existência de fluxos de informações que necessitam ser estudados, Gadelha *et al.* (2003) incluem o conceito de complexo econômico industrial da saúde como uma construção econômica, política e institucional para a qual confluem fortes interesses, advindos tanto das estratégias empresariais, nas distintas indústrias da saúde e nas instituições de ciência e tecnologia, quanto da pressão da sociedade civil pela prestação de serviços de saúde eficientes.

O conceito de complexo é fundamentado no fato de reunirem-se, em um só universo, vários subsistemas e setores que se relacionam e interagem de maneira complexa e não-linear e que apresentam padrões e regularidades. No sentido sistêmico isto significa que os resultados (*output*) de um subsistema se transformam em entradas (*inputs*) para outros subsistemas e assim por diante. O CEIS é composto pelo subsistema das indústrias farmacêuticas – fármacos e medicamentos; o subsistema das indústrias de equipamentos médicos e insumos – aparelhos eletrônicos e não-eletrônicos, aparelhos de prótese e órteses e material de consumo e o subsistema dos setores prestadores de serviços que incluem os hospitais, ambulatórios e serviços de diagnóstico e tratamento. O sistema do complexo econômico industrial da saúde encontra-se representado na Figura 1.

Figura 1. Complexo Industrial da Saúde: Morfologia



Fonte: GADELHA (2009-p. 17).

Dentro desse sistema, no qual os diferentes agentes procuram desenvolver suas influências, o Estado na qualidade de principal instância de poder, desempenha diferentes e importantes papéis na orientação da política nacional, nas questões de saúde pública concernente aos problemas de acesso, equidade e qualidade dos bens e serviços, bem como das condições sanitárias gerais. O Estado tem o papel de atuar na mediação entre a oferta e a demanda de bens e serviços de saúde, tendo como desafio a mediação das questões referentes à promoção da saúde e ao desenvolvimento industrial e tecnológico na área.

Gadelha (2003) procura captar a dimensão sanitária e a econômica numa perspectiva de pensar a interação entre saúde e desenvolvimento. O grande desafio é a constituição de um modelo que permita uma reestruturação da base produtiva nacional, na direção do dinamismo econômico e da superação do atraso em áreas críticas para a atenuação da desigualdade e da exclusão social, como é o caso de todos os segmentos que fazem parte do complexo da saúde.

Para Gadelha (2010) a incorporação de inovações no setor saúde no Brasil é de fundamental importância não unicamente por resultar em produtos ou serviços que proporcionam a melhora do bem-estar da população, mas também pela força

econômica deste mercado, já que representa cerca de 8,5% do produto interno bruto nacional. A saúde constitui, ao mesmo tempo, um campo inerente da seguridade social e uma das áreas mais dinâmicas em termos internacionais para a geração e difusão da inovação, determinando em grande medida a competitividade e desempenho das economias nacionais em longo prazo (GADELHA *et al.*, 2003). Em termos de investimentos à inovação na área da saúde em nível mundial, em 2010 a área recebeu o segundo maior investimento privado em pesquisa e desenvolvimento do mundo, da ordem de US\$ 150 bilhões, atrás apenas das indústrias de tecnologia da informação (GUIMARÃES, 2010).

Conforme trabalho elaborado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2012) para que o desenvolvimento industrial aconteça é preciso construir uma base produtiva, além de internalizar competências de inovação e participar do deslocamento da fronteira do conhecimento e mais rapidamente compreender as novas tecnologias. Apesar do alto investimento despendido mundialmente e os avanços legais e políticos para fomento à inovação, ainda não se percebe resultados expressivos em termos de inovação no sistema de saúde brasileiro.

### 2.3 O SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICOS

O setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos (EMHO) compreende uma diversidade de produtos e tecnologias que vão desde os mais tradicionais, como seringas, até equipamentos sofisticados que incorporam tecnologias de informação e comunicação e de nanotecnologia (CGEE, 2007).

Inicialmente, é importante definir o que se entende por equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. O setor de EMHO é constituído por fabricantes de equipamentos eletroeletrônicos ou que utilizam uma fonte de energia, inclusive energia potencial da gravidade, incluindo as partes aplicadas, sensores e dispositivos de controle e sistemas de proteção. Abarcam também os equipamentos e dispositivos utilizados no suporte aos diagnósticos e procedimentos médicos, ainda que não estabeleçam interação direta com os pacientes, como é o caso de equipamentos de laboratórios e os utilizados nos processos de limpeza, desinfecção

e esterilização. Engloba, ainda, mobiliário hospitalar, ainda que não acionados por energia (CGEE, 2007).

No Brasil, a indústria de EMHO surgiu entre as décadas de 1950 e 1980 no início efetivo da industrialização e no bojo das políticas de substituição de importações, passando progressivamente a ofertar instrumentos médicos e equipamentos eletrônicos de maior densidade tecnológica (GADELHA *et al.*, 2012). As primeiras empresas brasileiras de EMHO conseguiram crescer e ganhar mercado principalmente em função de medidas protecionistas, como a “Lei do Similar Nacional”. A lei protegia os produtos fabricados no Brasil que eram registrados no Conselho de Política Aduaneira e passavam a receber proteção tarifária contra importações. Entretanto, tendo em vista as limitações tecnológicas e de mercado do país na época, a maioria dos investimentos destinavam-se aos itens mais simples (luvas, seringas, agulhas e cateteres) que até hoje representam 41% da produção local (ABIMO, 2014).

Sua atuação é relevante em nichos de baixa e média intensidade tecnológica, especialmente nas áreas de odontologia e de equipamentos médicos, como incubadoras neonatais, monitores e aparelhos de ultrassom. O setor é bastante segmentado e a indústria congrega mais de 400 empresas de pequeno e médio porte com receitas anuais inferiores a 50 milhões no período recente. As indústrias são capazes de suprir 90% da demanda do mercado nacional de produtos de baixa e média complexidade, exportam para mais de 160 países e geram cerca de 100 mil empregos (ABIMO, 2014). As grandes empresas, embora representem apenas 12% do total, respondem pelos maiores percentuais em termos de mão de obra empregada, do faturamento e de investimentos. Este setor se difere da indústria farmacêutica, por exemplo, que tem maior porte, algumas empresas figurando entre as 10 maiores empresas do país (ABIMO, 2014).

Além de ser estratégica no âmbito da saúde, uma vez que é responsável pela permanente oferta de novos equipamentos e materiais, essa indústria se constitui em uma área estratégica por promover o adensamento do sistema nacional de inovação e por ampliar a competitividade da indústria como um todo. A indústria se destaca pela promoção de ciência, tecnologia e inovação, por ser responsável pela geração e difusão de novas tecnologias associadas à revolução científica e tecnológica vigente; por demandar e incorporar avanços tecnológicos oriundos de outras indústrias tradicionalmente inovadoras e pelas inter-relações dinâmicas tanto

no interior do complexo econômico industrial da saúde quanto no âmbito da atividade econômica como um todo.

Devido às características da indústria brasileira deste segmento, o setor apresenta lacunas na produção de equipamentos mais complexos e de alta tecnologia. Essa fragilidade vem despertando interesse nas empresas multinacionais, fabricantes de equipamentos complexos e extensivos em tecnologia, para preencher esta lacuna. Empresas estrangeiras de equipamentos como a Siemens, Philips, GE, Toshiba e Horiba tem uma estratégia global e veem a planta brasileira como uma distribuidora regional para a América Latina (VALOR ECONÔMICO, 2012). A crescente presença dessas multinacionais no mercado brasileiro resultará em um acirramento da concorrência e em maior concentração nos segmentos nos quais elas se instalarem. Isso se deve ao fato de que o ingresso dessas grandes empresas, em um país com uma indústria de baixa intensidade tecnológica, impede a entrada ou mesmo excluem do mercado as empresas de menor porte que dispõem de recursos e capacidades inferiores (MALDONADO *et al.*, 2012).

Ao longo dos últimos anos, foram implementadas políticas governamentais de incentivo à inovação e ao desenvolvimento da indústria nacional, entre elas ações que privilegiam o segmento industrial de EMHO. Apesar dos esforços verifica-se que o déficit da balança comercial do setor de EMHO tem crescido continuamente nos anos recentes. Entre 2007 e 2012, passou de US\$ 1,7 bilhão para US\$ 3,7 bilhões, com crescimento de 117,64%. O dado mais preocupante se refere à queda de 5,9% nas exportações no ano de 2012. No mesmo período, as importações cresceram 7%, ampliando o déficit da balança comercial (ABIMO, 2014). De acordo com Gadelha *et al.* (2012) quando se considera a balança comercial como principal indicador da vulnerabilidade industrial, torna-se evidente a perda da competitividade da indústria, principalmente naquelas mais dinâmicas e mais afetadas pelos novos paradigmas tecnológicos da microeletrônica.

### 2.3.1 Ações de promoção do setor

Para Gadelha *et al.* (2012), o fortalecimento da base produtiva de inovação da saúde é essencial para reverter o quadro de vulnerabilidade ao qual está exposto o setor da saúde. Esta vulnerabilidade é marcada por características sociais, demográficas e epidemiológicas atuais da população brasileira bem como as tendências futuras. Agregam-se a estes fatos os custos crescentes pautados por novas e complexas tecnologias incorporadas pela saúde e pela dependência externa dos produtos do complexo da saúde.

O Governo brasileiro vem adotando desde 2007 uma agenda positiva com a implementação de diversos programas e mecanismos de fomento à inovação. Analisando o histórico do CEIS, verifica-se que há dez anos não se tinha, no Brasil, linhas de financiamento à inovação, não se sabia quais produtos e tecnologias eram estratégicos para o sistema de saúde e nem se tinha o uso do poder de compras do estado. Atualmente verificam-se os avanços que ocorreram na política industrial do CEIS ao longo da última década

Dentre as iniciativas cita-se, por exemplo, a criação em 2008 do Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde (GECIS), instrumento fundamental adotado pelo Ministério da Saúde para integração das políticas governamentais no âmbito do complexo industrial da saúde (MCTI, 2011).

Um conjunto de medidas setoriais de apoio à atividade produtiva voltada para a promoção da inovação e da competitividade de cadeias produtivas do complexo da saúde foi definido pelo Governo Federal. O objetivo destas medidas é estimular a produção e reduzir a dependência do país em equipamentos e materiais de uso em saúde, fármacos e medicamentos e fortalecer a estrutura de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

As principais medidas estão relacionadas à geração de inovações em produtos tecnológicos, a criação de centros de capacitação profissional na área tecnológica da saúde, criação de mecanismos que permitam a atualização da lista de produtos estratégicos para o SUS, adequar a carga tributária dos produtos de saúde nas aquisições do poder público, programas de qualificação de fornecedores, ampliação de financiamento para a cadeia produtiva de EMHO, fomentar o desenvolvimento de novas tecnologias da informação na atenção da saúde à distância e formar e consolidar redes de pesquisa para a produção de conhecimento

científico em saúde. Este plano parece ser no mínimo audacioso por parte do governo. Estas medidas foram destacadas no relatório de acompanhamento das medidas setoriais do Plano Brasil Maior, divulgado em julho de 2013 pela ABDI, e pelo Programa Brasil Maior do Governo Federal.

Outra ação importante efetivada é a questão da internacionalização das empresas do setor, em 2002 foi criado o Projeto *Brazilian Health Devices* - Programa Setorial de Exportações da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratório do Brasil, executado pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil) em parceria com a Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios (ABIMO). Participam do projeto cerca de 150 empresas que correspondem a 45% dos associados da ABIMO e, em dez anos, contribuiu para aumentar em 260% as vendas externas do setor. O projeto tem como missão fomentar as exportações das indústrias de artigos e equipamentos da área da saúde. O objetivo principal é promover a internacionalização de empresas brasileiras do setor como meio de desenvolvimento da sua competitividade; consolidar e expandir a participação das empresas brasileiras nos mercados-alvo; inserir as empresas não exportadoras e exportadoras iniciantes de forma sustentável e qualificadas no mercado internacional e promover a imagem do setor e do Brasil associada à tecnologia de padrão internacional na área da saúde. Os mercados prioritários do projeto para o setor são: África do Sul, Angola, Chile, Colômbia, Espanha, Estados Unidos, Índia, Japão, México, Rússia e Turquia (APEX-BRASIL, 2014).

Ainda que a globalização apresente janelas de oportunidade, ela traz também ameaças para a indústria nacional. No caso da saúde, estas ameaças se agravam dada a diversidade de interesses nas dimensões sanitárias, econômicas e tecnológicas intrínsecas ao setor. O crescente déficit da balança comercial desse setor indica que os instrumentos implementados ainda não são suficientes para dotar de autonomia o sistema nacional de saúde. Há a necessidade de se avançar na implementação de políticas públicas para fortalecer a capacidade de geração, do uso e difusão de inovação na base produtiva da saúde (COSTA *et al.*, 2012).

Como abordado anteriormente, as indústrias de EMHO dependem do constante desenvolvimento tecnológico de seus produtos e processos. As universidades figuram como importantes atores no desenvolvimento de ciência e

tecnologia, por consequência, são atores fundamentais nos sistemas de inovação. Desta maneira, o resultado da interação entre universidades e as empresas para transformação da pesquisa aplicada em inovação tecnológica e a transferência de conhecimento, são fundamentais para o fortalecimento do sistema nacional de inovação em saúde.

### 3 A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

A literatura sobre o tema interação universidade-empresa (U-E) têm mostrado que esta relação é movida por diferentes razões que levam as universidades interagirem com as empresas e vice versa. Ambas esperam ter benefícios e resultados oriundos deste relacionamento; porém, mesmo nos países desenvolvidos esta relação é complexa e apresenta barreiras e dificuldades. Portanto, neste capítulo, a partir de uma revisão bibliográfica, pretendeu-se apresentar as contribuições das universidades no complexo processo de inovações nas empresas, as motivações que levam universidades e empresas a interagirem, os benefícios, os resultados e as dificuldades da interação entre universidades e empresas para a geração de inovações tecnológicas.

Segundo Feldman (1994), o processo de inovação, mais do que qualquer outra atividade econômica, depende fortemente do conhecimento. As atividades de inovação de uma empresa dependem em parte do tipo e da estrutura das relações que mantém com as fontes de informação, conhecimento, tecnologias, recursos humanos e financeiros. A interação conecta a empresa inovadora aos outros atores do sistema de inovação: laboratórios governamentais, universidades, departamentos de políticas, reguladores, concorrentes, fornecedores e consumidores (MANUAL DE OSLO, 1997).

Além das funções tradicionais de ensino e pesquisa, a universidade vem assumindo uma nova função no cenário econômico por meio da transferência de conhecimento e tecnologia para a indústria e o conseqüente desenvolvimento econômico regional (DOU TRIAX, 2008). Este processo de interação entre universidades e empresas ocorre dentro do sistema nacional de inovação, em que universidade e empresa são importantes atores na transformação de ciência, de tecnologia e de inovação em produto (ALBUQUERQUE E CASSIOLATO, 2000).

O papel da informação, do conhecimento e do processo produtivo tem levado a um reposicionamento do papel das universidades, as quais não apenas são responsáveis pelo ensino, como passaram a fornecer conhecimento crucial para a evolução de alguns setores industriais (FELDMAN, 1994; DOU TRIAX, 2008). Rosenberg e Nelson (1994, p. 340) enfatizaram que o papel da pesquisa na universidade, na maioria das vezes, é estimular e aumentar o poder de P&D feito na indústria, com a proposta de desenvolvimento de um produto substituto para ele.

Para Pavitt (1988), a pesquisa acadêmica aumenta a capacidade das empresas para resolver problemas mais complexos.

O setor saúde é um componente importante do sistema nacional de inovação e está fortemente baseado na ciência (ALBUQUERQUE E CASSIOLATO, 2000). Sendo assim, o peso das universidades e instituições de pesquisa nos fluxos da informação tecnológica, dentro do sistema de inovação em saúde, é expressivo (KLEVORICK *et al.* 1995; GELIJNS E ROSENBERG, 1995; NELSON, 2006).

O incremento na complexidade de novas tecnologias fez com que se tornasse muito difícil para uma empresa incorporar os recursos necessários e as capacidades técnicas exigidas para acompanhar o desenvolvimento tecnológico e se manter competitiva no mercado global. Algumas empresas encontraram nas universidades um parceiro para viabilizar o desenvolvimento de novas tecnologias. Santoro (2000) destaca que, desta forma, a colaboração de empresas e universidades é um facilitador para os avanços em conhecimento e tecnologia para as empresas.

Rapini (2007) destaca que o aumento da contribuição do conhecimento científico ao processo tecnológico remete a um importante papel desempenhado pelas universidades na medida em que estas permanecem como fonte primordial de geração de conhecimento no Brasil. Neste contexto, considera-se que é importante promover meios para que a relação universidade-empresa seja otimizada.

As contribuições da universidade para o processo de inovação nas empresas, conforme Rapini (2007), podem ser sintetizadas como fonte de conhecimento de caráter mais geral necessário para atividades de pesquisa básica; fonte de conhecimento especializado relacionado à área tecnológica da empresa; formação e treinamento de engenheiros e cientistas capazes de lidar com problemas associados ao processo inovador nas empresas; criação de novos instrumentos e de técnicas científicas e criação de firmas nascentes por pessoal acadêmico.

Na mesma linha, Fernández de Lucio e Jurado (2011) consideram como a terceira missão da universidade, a institucionalização das relações que ela mantém com a comunidade não acadêmica, tanto nas atividades de ensino como de pesquisa. No geral, pode-se dizer que o desenvolvimento desta terceira missão tem girado principalmente em torno da gestão de processos de transferência de conhecimento nas universidades e em particular, pela institucionalização das relações com o setor produtivo. Esta visão de forma especial é mais consolidada nos

países desenvolvidos a qual levou ao reconhecimento da universidade como um agente econômico relevante.

É importante enfatizar neste ponto que a universidade ao longo de sua história, sempre contribuiu, direta ou indiretamente, para o desenvolvimento do ambiente. O que pode ser novidade para o período recente é a institucionalização das relações entre a universidade e o seu meio socioeconômico. A escala e complexidade das atividades de pesquisa da universidade têm aumentado assim como a dependência de processos de produção para a geração de novos conhecimentos. A partir dessa nova demanda, as universidades criaram estruturas específicas direcionadas para a promoção e gestão da transferência de conhecimento.

De acordo com Audy e Morosini (2007), a principal inovação a ser buscada pelas universidades é o desenvolvimento da capacidade de estabelecer relações sistemáticas e proveitosas com o setor produtivo. Seu objetivo deve ser o de criar entre os pesquisadores uma cultura de auxílio com o setor produtivo, ampliação de pesquisa aplicada e termos de sigilo.

Com base no exposto anteriormente, fica claro o papel da universidade no processo de inovação na conjuntura econômica atual. Entretanto, as ações para que este novo papel seja plenamente assimilado ainda são muito frágeis dentre as realizadas no ambiente acadêmico.

Em geral, a interação universidade-empresa no Brasil, ainda é constituída por desconfiças entre as partes. Por um lado, a indústria requer agilidade nos processos, por outro lado, a academia produz tecnologia com base científica e consolidada (FELDMAN,1994). Todavia, para Audretsch *et al.* (2012) as parcerias entre as universidades e as empresas podem desempenhar um papel fundamental no reforço da competitividade. Elas fornecem um canal para a disseminação de conhecimento das universidades, onde o conhecimento é criado para as empresas transformá-lo em atividade inovadora.

O conhecimento científico é quase que todo gerado e armazenado nas universidades e institutos de pesquisa. Essa nova forma de organização do conhecimento científico faz com que a figura do pesquisador isolado deixe de existir. Mediante isto, a necessidade de interação na área científica surge quando há uma demanda do setor produtivo por novas tecnologias ou produtos, ou quando o setor

científico desenvolve conhecimentos novos que tenham aplicação prática (ZAGOTTIS, 1995).

Diversos autores veem com reserva o incentivo à cooperação universidade-empresa. Durhan (1991, p. 14) enfatiza que a aproximação com o setor produtivo consiste na absorção, por parte da universidade, de uma nova função, que não pode, e nem deve, transformar-se na função central da universidade, prejudicando sua vocação tradicional, que inclui o ensino e a pesquisa básica. Entretanto, a inter-relação entre universidades e seu entorno socioeconômico apresenta uma problemática comum que permite uma análise geral para obter as diferentes soluções.

Sobre os tipos de empresas atuantes no sistema de inovação, Martinez e Fernández de Lucio (2011) entendem que a maior ou menor facilidade em cooperar com universidades, depende do tamanho da empresa; do setor em que atua; da capacidade técnica dos colaboradores; da formação dos diretores e, especialmente, da sua atitude inovadora.

A propensão para uma empresa fazer parceria com uma universidade está vinculada a fatores preponderantes, que envolvem tecnologias implícitas e os resultados esperados. As empresas maiores são mais propensas a se envolver em uma parceria de pesquisa com universidades, em geral, são empresas que seus fundadores ou administradores têm uma formação acadêmica mais elevada.

Da mesma maneira, para Costa *et al.* (2012), a transferência do conhecimento entre os diferentes atores sociais contribui para o progresso científico e tecnológico de empresas, regiões e países, bem como suas performances econômicas. O conhecimento pode ser de diversos tipos como conhecimento tácito, codificado, científico e tecnológico e pode ser difundido através de diversas formas como contatos pessoais, por meio de manuais, internet, entre outros.

Conhecidos os papéis das universidades e das empresas no processo de interação dentro do sistema de inovação, vale ressaltar quais são as motivações de ambos os atores para que a interação aconteça. Para as empresas, entre as motivações, figura o acesso a professores e estudantes altamente qualificados em áreas relevantes para as empresas e à tecnologia de ponta e a laboratórios e facilidades oferecidos pelas universidades. A possibilidade de fontes de recursos financeiros e uma melhora na imagem da empresa também são fatores motivacionais (NSF, 1982).

Além dos motivos citados pelo National Science Foundation - NSF (1982), Bonaccorsi e Piccaluga (1994) destacam o compartilhamento de dados técnicos, acesso a treinamentos e suporte técnico, diminuição de custos com infraestrutura e laboratório de testes e o compartilhamento de risco. Hall *et al.* (2000, 2003), por sua vez, enfatizaram a importância da pesquisa de ponta e o capital humano como os principais motivos do relacionamento entre empresas e universidades.

Para a universidade, as motivações são o fomento da pesquisa básica, o acesso a expertises industriais por meio do contato com engenheiros pesquisadores das empresas, a exposição a problemas práticos, pesquisa aplicada e oportunidade de trabalho para os graduados (NSF, 1982). Hall *et al.* (2000, 2003) atribuem as razões da universidade para parcerias com a indústria às questões financeiras. A gestão baseada em pressões financeiras para que os professores se envolvam com empresas por meio da pesquisa aplicada são crescentes.

As motivações iniciais de universidades e empresas refletem os benefícios que os atores pretendem atingir com a interação. A escolha do mecanismo de interação está condicionada, então, por essas motivações, uma vez que cada mecanismo contribui para se atingir benefícios específicos no relacionamento de empresas e universidades (ARZA, 2010).

Bonaccorsi e Piccaluga (1994) definiram sete tipos de mecanismo da cooperação universidade-empresa. O primeiro deles são as relações pessoais informais que ocorrem entre empresa e universidade sem um acordo formal por meio de consultorias, fóruns e *workshops* informais, *spin-offs* acadêmicos e publicações. O segundo instrumento são as relações pessoais formais que acontecem por meio de um acordo formalizado entre universidade e empresa tais como bolsas de pesquisa e de pós-graduação, estágios e programas de mobilidade estudantil e intercâmbio de pessoal.

O terceiro instrumento integra as associações industriais, instituto de pesquisa aplicada, unidades assistenciais gerais e consultorias institucionais. O quarto e o quinto instrumentos de relação são os acordos formais com e sem alvo definido, respectivamente. Diferenciam-se pela amplitude das relações e pelos objetivos. Os acordos formais com alvo definidos são caracterizados por contratos de pesquisa, treinamento de empregados, projetos de pesquisa cooperativa e programas de pesquisa conjunta. Patrocinadores para o desenvolvimento de pesquisa e desenvolvimento industrial nas universidades e subsídios e doações à pesquisa

representam as relações por acordos formais sem alvo definido. Por fim, os autores destacam a criação de estruturas próprias para a interação por meio de contratos de interação, consórcios de pesquisa universidade-empresa, institutos de pesquisa, incubadoras tecnológicas e parques tecnológicos.

Segatto-Mendes e Sbragia (2002), em uma pesquisa baseada nos instrumentos de cooperação listados por Bonaccorsi e Piccaluga (1994), apontaram que os instrumentos mais adotados por universidades e empresas para a interação são as relações pessoais formais e os acordos formais com alvo definido.

Zagottis (1995) também define e descreve mecanismos através dos quais a interação universidade – empresa pode ser viabilizada. São nove: cursos de graduação, pós-graduação e de educação continuada, atividades de consultorias científico-tecnológicas realizadas pelos professores; contratos institucionais de pesquisa e desenvolvimento; incubadoras; parques tecnológicos; construção de laboratórios empresariais nas universidades para o desenvolvimento de pesquisa, produtos e serviços em cooperação e, por fim, a composição do contrato social das universidades. O Quadro 1 sintetiza esses mecanismos de interação e as finalidades para as quais os mecanismos são aplicados.

O autor chama a atenção para os mecanismos de construção de laboratórios empresariais avançados dentro das universidades, ou seja, criar laboratórios com a coparticipação nos resultados envolvendo as empresas, as universidades e pesquisadores e a composição do contrato social das universidades, uma vez que esses mecanismos ainda precisam ser melhores avaliados e entendidos.

Quadro 1. Mecanismo de interação universidade-empresa

<b>MECANISMOS DE INTERAÇÃO</b> Universidade – Empresa	<b>FINALIDADES</b>
<b>Cursos de graduação</b>	Estágio curricular, período letivo alternado
<b>Cursos de pós-graduação</b>	Formação de mão de obra qualificada de mestres e doutores para atuação no ensino / pesquisa e setor produtivo
<b>Cursos de educação continuada</b>	Atualização e especialização de mão de obra (capacitações realizadas <i>in company</i> nas empresas)
<b>Atividades de consultorias científico-tecnológicas realizadas pelos professores</b>	Atender as necessidades prévias de projetos das empresas
<b>Contratos institucionais de pesquisa e desenvolvimento</b>	Mecanismo mais importante para regulamentar as relações entre universidade e empresa
<b>Incubadoras de empresas nascentes de alta tecnologia</b>	Fomentar a criação de novas empresas, pequenas e micro empresas de base tecnológica
<b>Parques tecnológicos</b>	Fomentar a instalação de empresas geralmente no entorno das universidades devido à proximidade da empresa com o ambiente científico
<b>Construção de laboratórios empresariais avançados dentro das universidades</b>	Desenvolver pesquisa, produtos e serviços com a coparticipação nos resultados de pesquisadores, universidade e empresa.
<b>Composição do contrato social das universidades</b>	Controle acionário de universidade em empresas por elas geradas

Fonte: Elaborado pela autora a partir de ZAGOTTIS (1995)

Por fim, apresentam-se as quatro componentes principais dos relacionamentos de universidades e empresas apontados por Santoro (2000). O suporte à pesquisa, primeira componente, ocorre por meio de contribuições em dinheiro e em equipamentos para as universidades por iniciativa das empresas. A segunda componente é a pesquisa cooperativa que se caracteriza por acordos institucionais, arranjos de grupos, uso das facilidades da universidade e por interações informais.

A transferência de conhecimento é a terceira componente do relacionamento e integra processos com ênfase na interação pessoal, educação cooperativa e intercâmbio de recursos humanos entre universidades e empresas. Existem diversas

maneiras, formais e informais, de se dar essa transferência de tecnologia, mas a contratação de graduados pelas empresas é a forma mais comum. Por fim, Santoro (2000) traz a transferência de tecnologia como quarta componente. Esta componente visa tornar a pesquisa dirigida pela universidade em iniciativas aplicadas para o desenvolvimento e comercialização de novas tecnologias.

Embora não exista um padrão na nomenclatura dos mecanismos de interação entre universidades e empresas, pela bibliografia fica claro que há um consenso geral de quais são os mecanismos principais. Entre esses mecanismos, destacam-se a formação de corpo técnico qualificado, consultorias, intercâmbio de pessoal, programas de estágios e de *trainee*, treinamentos, cursos e *workshops* e a criação de parques tecnológicos e de incubadoras.

O tipo de interação firmada entre as partes influencia diretamente os resultados frutos desta interação. Para Santoro (2000), os resultados do relacionamento de universidades e empresas são concretos e consolidam-se na publicação de artigos científicos em revistas especializadas e na apresentação em conferências, na realização de dissertações de mestrado e teses de doutorado e no registro de patentes e licenças, bem como na criação de produtos e processos não patenteados e não licenciados.

Doutriaux (2008) e Arza (2010) apontam os benefícios resultantes da interação universidade-empresa. De acordo com Doutriaux (2008), os principais benefícios se constituem em empreendimentos altamente tecnológicos inclusive para pequenas empresas, acesso a profissionais e estudantes treinados e capacitados para as funções a serem desenvolvidas nas empresas, no contato direto interpessoal para ensino e capacitações e no fácil acesso a laboratórios e facilidades dentro das universidades. Arza (2010) explorou melhor o tema e estabeleceu benefícios financeiros e intelectuais para as universidades e benefícios de longo prazo em estratégias de inovação e de curto prazo em resolução de problemas de produção para as empresas.

Os benefícios intelectuais para as universidades, conforme proposto por Arza (2010), são o aumento da criatividade e da produtividade da academia a partir de casos práticos e aplicados às necessidades das empresas. Os benefícios econômicos, por sua vez, incluem principalmente a obtenção de recursos extras da iniciativa privada para desenvolvimento de pesquisa.

Para as empresas, o primeiro benefício apontado por Arza (2010) diz respeito às estratégias de inovação de longo prazo que resulta em atualização tecnológica e desenvolvimento econômico e social a partir da ampla divulgação de conhecimento. O segundo benefício para a empresa é a ampliação da capacidade para resolver problemas reais de produção por meio da formação de recursos humanos para as atividades inovativas e de produção, o desenvolvimento de instrumentos de laboratórios e metodologias analíticas e a produção de conhecimento relacionado ao contexto econômico e social sobre o qual as empresas norteiam suas tomadas de decisões.

Segundo Zagottis (1995), os benefícios da interação universidade-empresa chegam à sociedade através dos efeitos da ciência, da tecnologia e da inovação no setor produtivo. É desta forma que se criam riquezas e empregos, gerando o desenvolvimento econômico e social de uma comunidade. O acesso a esse conhecimento é garantido através de publicações e da transferência de conhecimento. A universidade vem para preencher a lacuna do conhecimento científico não dominado pelo setor produtivo, devido sua complexidade muito acima da capacidade empresarial.

Embora muitas sejam as motivações para que empresas e universidades interajam e os benefícios desta interação, a literatura apresenta barreiras que impedem a colaboração e que geram desconforto entre as partes. O foco da universidade na ciência básica e não no desenvolvimento tecnológico, a longa duração da pesquisa, a carência de legislação que regulamente as atividades e as questões de pesquisa de cooperação entre universidades e empresas, propriedade intelectual, filosofias administrativas institucionais, o grau de incerteza de projetos, a dificuldade de comunicação entre as partes, o excesso de burocracia das universidades e a instabilidade das universidades públicas são importantes barreiras que enfraquecem a cooperação (SEGATTO-MENDES E SBRAGIA, 2002).

A necessidade de sigilo de informações que impede que pesquisadores e alunos de pós-graduação comuniquem e publiquem seus resultados, bem como, conflito de interesses, transparência científica e interesses comerciais são citados na bibliografia como outras dificuldades de interação (SEGATTO-MENDES E SBRAGIA, 2002; DOUTRIAX, 2008).

Por fim, a localização geográfica da universidade e empresa aparece como um importante fator no processo de interação (SANTORO, 2000; D'ESTE *et al.*,

2013; SEGATTO-MENDES E SBRAGIA, 2002). Para Santoro (2000), este fator tem influência quanto ao tipo e à intensidade de interação entre empresas e universidades especialmente em respeito aos custos de transporte, resposta aos clientes e disponibilidade de recursos. De acordo com D'Este *et al.* (2013), a proximidade geográfica entre as partes é mais importante do que a existência de uma parceria prévia firmada entre as partes, o que os autores chamam de proximidade organizacional.

Essas dificuldades na interação universidade-empresa resultam no enfraquecimento da relação entre as partes e faz com que a universidade figure como um parceiro secundário na busca de inovação por parte das empresas (SANTORO, 2000).

Conforme Vogt e Ciacco (1995), a diminuição do ciclo tecnológico e a densidade cada vez maior dos conhecimentos científicos necessários para a inovação tecnológica apontam para a cooperação entre universidades e empresas como uma das formas de modernização do parque industrial nacional. Por isso, é necessário não só criar produtos de qualidade para as empresas, como também criar referências de qualidade para as universidades. É uma via de mão dupla, que traz benefícios tanto para as universidades como para as empresas.

Esta parceria é sem dúvidas a grande responsável pelo desenvolvimento tecnológico envolvendo praticamente todas as áreas do conhecimento e incentivado em vários países desenvolvidos. No contexto atual de globalização e de desenvolvimento de tecnologias complexas, a cooperação entre universidade e empresas é de grande importância e, uma vez construídos laços fortes de cooperação entre elas, influenciará positivamente os avanços tecnológicos necessários para o crescimento e desenvolvimento do país como um todo.

## 4 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentam-se os processos metodológicos utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa.

São objeto do estudo as empresas industriais de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos estabelecidas no Rio Grande do Sul e os Grupos de Pesquisa cadastrados no CNPq que declararam manter interação com empresas classificadas nas CNAE 2660-4 (Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação) e CNAE 3250-7 (Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos) de acordo com o Censo – 2010 do CNPq.

A pesquisa teve uma abordagem teórico-empírica. Os dados para o desenvolvimento desta pesquisa foram retirados de fontes secundárias e primárias. No caso da análise do segmento industrial EMHO, foi realizada pesquisa de campo a partir de uma amostra não-probabilística, por conveniência.

Este capítulo, que trata dos procedimentos metodológicos, é constituído de três seções. A primeira seção visa apresentar os recursos utilizados para a identificação e definição da população e da amostra da pesquisa. A seção seguinte trata da fonte de dados dos grupos de pesquisa que declararam manter interação com empresas do setor de equipamentos médico, hospitalares e odontológicos no Rio Grande do Sul. Por fim, apresenta-se o questionário de pesquisa utilizado para a coleta dos dados primários junto às empresas bem como a metodologia para análise destes dados.

### 4.1 AMOSTRA DA PESQUISA

Para a definição da amostra das empresas do segmento de EMHO que compõem o estudo foi realizado uma pesquisa a partir dos dados disponíveis na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) disponível no *site* do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). O número de estabelecimentos foi obtido a partir do acesso ao site deste ministério e da utilização de filtros para realizar a busca. Foram utilizados os seguintes filtros de seleção:

A) Ano: 2012

B) Área Geográfica: Rio Grande do Sul (RS)

C) CNAE 2.0: classe 2660-4 (Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação) e classe 3250-7 (Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos) conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2. Classes de atividades econômicas (CNAE 2.0) da indústria de equipamentos médico-hospitalares e odontológicos

CNAE 2.0	DESCRIÇÃO
2660-4/00	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação
3250-7/01	Fabricação de instrumentos não-eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório
3250-7/02	Fabricação de mobiliário para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório
3250-7/03	Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral sob encomenda
3250-7/04	Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral, exceto sob encomenda
3250-7/05	Fabricação de materiais para medicina e odontologia
3250-7/06	Serviços de prótese dentária
3250-7/07	Fabricação de artigos ópticos
3250-7/08	Fabricação de artefatos de tecido não tecido para uso odonto-médico-hospitalar

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Comissão Nacional de Classificação (IBGE, 2013a).

O resultado mostrou a existência de 3670<sup>1</sup> empresas cadastradas na RAIS, nas CNAE citadas acima no Brasil. O filtro de seleção por área geográfica permitiu identificar o número de empresas por estado. No estado do Rio Grande do Sul há o registro de 262<sup>2</sup> empresas. No filtro de seleção não foi levado em consideração o número de empregados da empresa.

<sup>1</sup> Do total das empresas cadastradas na RAIS sob CNAE 2660-4 e 3250-7 no Brasil, 285 empresas informaram o número de empregados igual a zero.

<sup>2</sup> Das 262 empresas cadastradas na RAIS sob CNAE 2660-4 e 3250-7 com sede no Rio Grande do Sul, 21 empresas informaram o número de empregados igual a zero.

A partir dos dados da RAIS, foi necessário identificar nominalmente as 262 empresas. Primeiramente, buscou-se identificar junto à Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS) por meio do Cadastro Industrial do RS; na Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios (ABIMO) por meio da relação de associados e na Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento (AGDI). Desta maneira, foi possível a elaboração de uma listagem preliminar das empresas, uma vez que a partir da RAIS não é possível identificar a razão social das empresas. Além dessas fontes, buscou-se junto aos sindicatos e outras associações, na listagem de fornecedores de alguns hospitais, em alguns parques tecnológicos do estado, como TECNOSINOS, TECNOPUC e Parque Tecnológico da UFRGS<sup>3</sup>, novas empresas que por ventura não estivessem nominadas na listagem preliminar.

Identificaram-se 48 empresas industriais de EMHO situadas no RS, entre as 262 empresas informadas pela RAIS. Ou seja, 214 empresas não figuram nos cadastros das bases de dados consultadas. A nominação das 48 empresas identificadas é apresentada no APÊNDICE A.

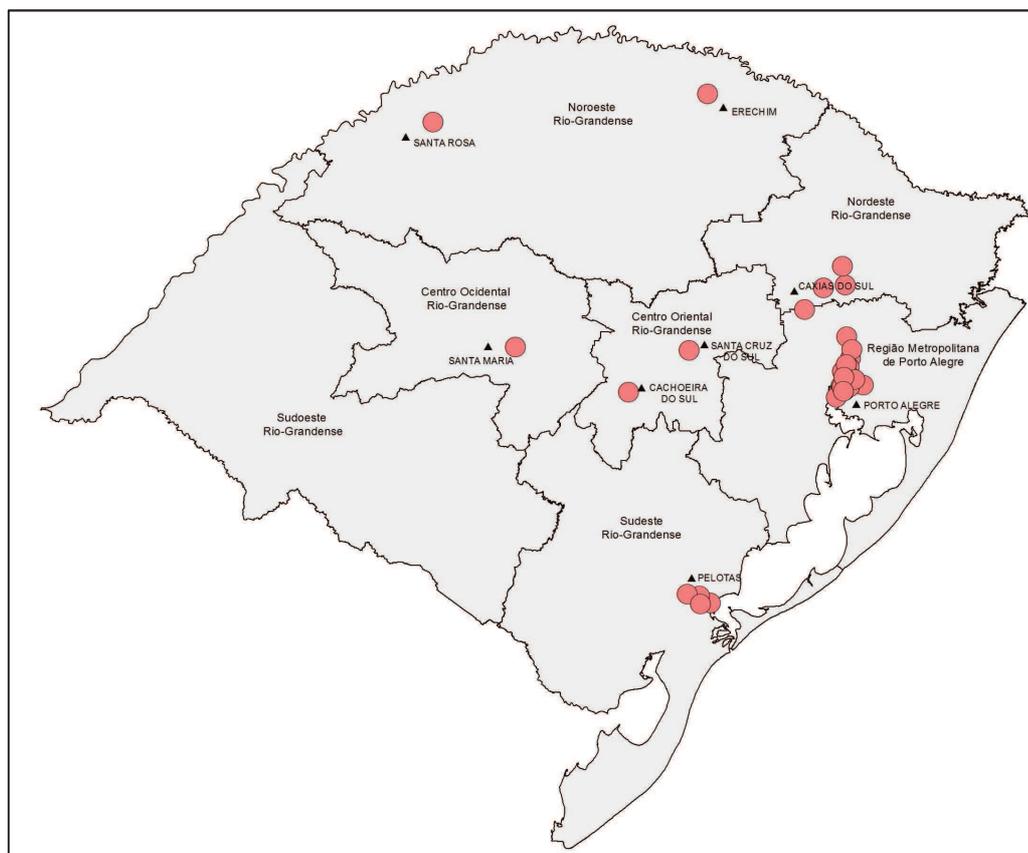
Das 48 empresas, foram selecionadas 32, doravante denominadas de amostra da pesquisa. Para compor essa amostra foram excluídas as empresas fabricantes de produtos não-metals, como curativos, esparadrapos, fitas diversas, apósitos, materiais ortopédicos, materiais dentários, implantes bio-absorvíveis e materiais ópticos, e as empresas fabricantes de equipamentos de uso indireto, como geradores de oxigênio, secadores/esterilizadores de ar comprimido e centrais de vácuo medicinal. A nominação das 32 empresas que compõem a amostra está demonstrada no APÊNDICE B.

As empresas encontram-se localizadas preponderantemente na Região Metropolitana de Porto Alegre, na cidade de Pelotas e Serra Gaúcha (Figura 4).

---

<sup>3</sup> TECNOSINOS é o Parque Tecnológico de São Leopoldo, localizado na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) em São Leopoldo - RS. O TECNOPUC é o Parque Científico e Tecnológico da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC RS) Já o Parque Científico e Tecnológico da UFRGS é um órgão especial da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Figura 2. Mapa do estado do Rio Grande do Sul destacando a localização das empresas que compõe a amostra da pesquisa.

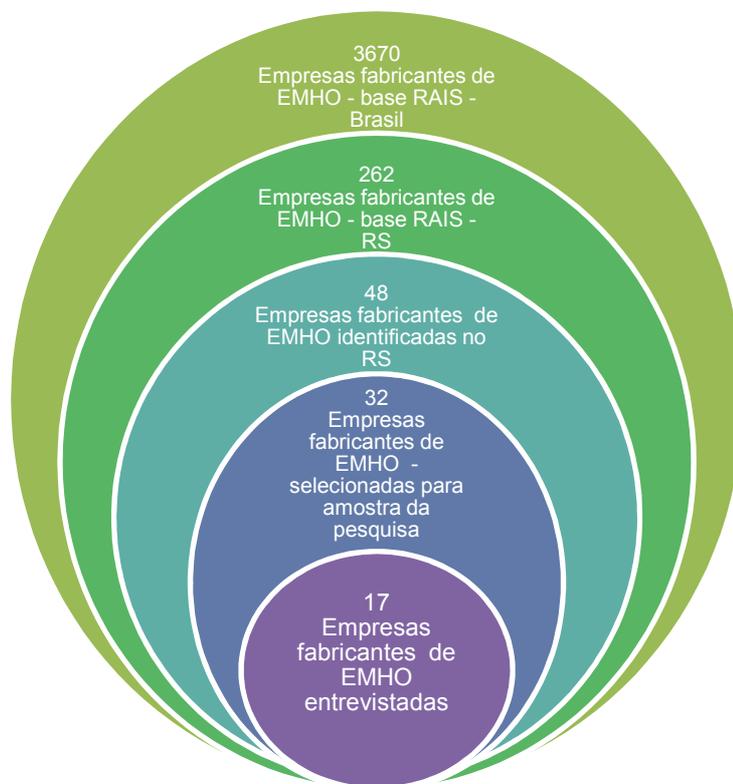


Fonte: Elaborado pela autora a partir da base cartográfica do IBGE.

Todas as 32 empresas foram contatadas e convidadas a participar da pesquisa. Entretanto, 17 (53,1%) empresas foram entrevistadas e responderam ao questionário e 15 (46,9%) não se dispuseram a responder. Quando questionadas sobre os motivos que as levaram a não participar da pesquisa, as empresas alegaram várias razões, como indisponibilidade de tempo para a entrevista, dificuldades financeiras, não ser o melhor momento para responder a pesquisa ou, simplesmente, por determinação e política da diretoria e, por fim, algumas empresas relataram que não participam de pesquisas pelo fato de nunca serem comunicadas dos resultados das pesquisas das quais participaram.

Portanto, a amostra final é constituída de 17 empresas (APÊNDICE C). A definição da amostra do estudo é sintetizada na Figura 5.

Figura 3. Definição da amostra da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora

#### 4.2 INSTRUMENTO DE PESQUISA E COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para a coleta dos dados foi elaborado um questionário com questões fechadas e abertas (APÊNDICE D), que constitui a fonte primária de dados desta pesquisa, e posteriormente, aplicado junto às empresas. Para sua elaboração, outros instrumentos foram levados em conta dada sua proximidade com o objeto de investigação: o questionário aplicado pela Pesquisa de Inovação (PINTEC) do IBGE e o questionário da pesquisa denominada Interação de Universidades e Institutos de Pesquisa Nacional com Empresas no Brasil<sup>4</sup>.

O questionário foi composto por 24 questões, divididas em quatro blocos: O bloco I foi responsável por abordar características gerais das empresas. No bloco II,

<sup>4</sup> Essa Pesquisa foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores de várias universidades brasileiras coordenada pelos professores Wilson Suzigan (Unicamp) e Eduardo Albuquerque (UFMG), financiada pelo edital universal CNPq processo 478994/2006-0, IDRC, Fapesp e Fapemig.

investigaram-se os processos inovativos por meio de questões de desempenho de P&D e inovação nas empresas. No bloco III, abordaram-se questões relacionadas ao processo de interação entre as universidades/ institutos de pesquisa, bem como as características, motivações, vantagens e obstáculos desta interação. O bloco IV abordou questões referentes às ações de promoção de políticas públicas para o desenvolvimento do setor.

Algumas questões constantes no instrumento da pesquisa utilizaram uma escala, em que o entrevistado deveria não apenas concordar ou discordar da informação, mas informar o grau de relevância de um determinado item.

Inicialmente as empresas foram contatadas por telefone e solicitadas a fornecer o nome e e-mail dos proprietários, diretores, ou gerentes responsáveis pela área de P&D da empresa. Posteriormente, os respondentes foram contatos por telefone e/ou e-mail e convidados a participar da pesquisa, ressaltando os objetivos da pesquisa e a importância da sua contribuição para o estudo. Para todas as empresas contatadas foi encaminhado por e-mail uma carta de apresentação e o questionário da pesquisa (APÊNDICE D).

O questionário foi aplicado de forma presencial *in loco* em todas as 17 empresas da amostra pela própria pesquisadora, para garantir o entendimento similar das questões por parte dos entrevistados. Também se optou por entrevistar diretores, gerentes de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e gerente de produto. O perfil dos respondentes é de extrema relevância, tendo em vista que níveis gerenciais e diretivos das empresas estão envolvidos nas principais tomadas de decisões. Assim, pode-se dizer que as respostas do questionário refletem consideravelmente a visão das empresas. As entrevistas tinham duração média de uma hora e vinte minutos e ocorreram entre outubro de 2013 e fevereiro de 2014.

De posse do conjunto de questionários respondidos, construiu-se um banco de dados a partir de planilha eletrônica de forma que os dados pudessem ser organizados e comparados no momento da análise e interpretação dos resultados. Os dados foram analisados através da estatística descritiva e alguns resultados visualizados graficamente com o auxílio do *software* UCINET 6 através da ferramenta NetDraw 2.28. A configuração das perguntas do questionário da entrevista possibilitou o uso da plataforma UCINET 6 somente para representar graficamente alguns dos resultados da pesquisa.

#### 4.3 DADOS REFERENTES AOS GRUPOS DE PESQUISA EM INTERAÇÃO COM EMPRESAS DO SETOR DE EMHO NO RIO GRANDE DO SUL

As informações referentes aos grupos de pesquisas que declararam manter interações com empresas do setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos no Rio Grande do Sul e a identificação dessas empresas foram extraídos do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq – Censo 2010.

O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq é uma base de dados que contém informações sobre os grupos de pesquisa ativos no país. Contém informações sobre linhas de pesquisa em andamento, as especialidades do conhecimento, os setores de atividade envolvidos, produção científica e tecnológica dos pesquisadores, estudantes e técnicos que integram os grupos e as interações com o setor produtivo. Os grupos estão localizados em universidades ou mesmo em instituições de pesquisa.

Os dados disponíveis no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq apesar de serem públicos não permitem uma análise mais detalhada das interações entre os grupos de pesquisa e as empresas. Para atender as necessidades do estudo, foi solicitada, ao CNPq, uma base de dados personalizada que além de conter informações sobre os grupos de pesquisa, contemplasse informações sobre a localização das empresas, o número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e o tipo de relacionamento.

De posse desta base de dados, foi possível identificar as empresas a partir da CNAE que consta na base de dados. Para fins deste estudo, foram considerados os grupos de pesquisa que declararam manter interação com empresas classificadas nas CNAE 2660-4 e 3250-7 independente da área de conhecimento que estão vinculados.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

O presente capítulo foi dividido em duas seções. A primeira seção foi destinada a analisar os dados referentes aos grupos de pesquisa cadastrados no CNPq que declararam ter tido algum tipo de interação com empresas fabricantes de EMHO situadas no RS. A segunda seção, por sua vez, foi destinada a analisar o resultado da pesquisa de campo realizada com as empresas da amostra da pesquisa.

### 5.1 TIPOS DE INTERAÇÕES REALIZADAS ENTRE OS GRUPOS DE PESQUISA E EMPRESAS DE EMHO DO RS

A partir do levantamento de dados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq – Censo – 2010, foram identificados seis (6) grupos de pesquisa que interagiram com quatro (4) empresas do setor de EMHO localizadas no RS (Quadro 3). Os grupos de pesquisa identificados estão vinculados a universidades localizadas nos estados de Santa Catarina, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, e, ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre localizado no Rio Grande do Sul.

Verificou-se também que os grupos de pesquisa estão vinculados às diversas áreas do conhecimento com predominância da área das engenharias, medicina e desenho industrial. Entre as engenharias, destacam-se as engenharias elétrica, mecânica e biomédica. Constatou-se também que as interações ocorreram com micro e pequenas empresas, na sua maioria em atividades de engenharia, desenvolvimento de pesquisa científica com uso imediato dos resultados e em desenvolvimento de protótipos.

Das quatro empresas que declararam manter interação com os grupos de pesquisa, três participaram da pesquisa de campo por meio de entrevista e uma não respondeu. A partir das entrevistas constatou-se que atualmente estas empresas mantêm parceria com as universidades ou institutos de pesquisa para o desenvolvimento de pesquisas em novos produtos. Para Gelijns e Rosenberg (1995) esta interação é a responsável pela inovação médica, sendo complexa e multidisciplinar. Vale ressaltar que conforme Hick e Katz (1996), o hospital também se caracteriza como relevante espaço para a produção de ciência e inovação em saúde. Desta maneira a interação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre com as

empresas relacionadas viria a constituir o que os autores chamam de sistema biomédico de inovação.

Quadro 3. Relação dos grupos de pesquisa que interagiram com empresas gaúchas do setor de EMHO – Censo 2010.

GRUPO DE PESQUISA	ÁREA DE CONHECIMENTO	INSTITUIÇÃO	EMPRESA	CIDADE	TIPO DE RELACIONAMENTO
Grupo de Pesquisa em Processamento Digital de Sinais	Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Santa Catarina	Acústica Amplivox	Pelotas	Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados
Grupo de Dispositivos Eletrônicos	Engenharia Elétrica				Atividades de consultoria técnica não englobadas em qualquer das categorias anteriores ,pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados ,transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro
Grupo de Vibrações e Acústica	Engenharia Mecânica				Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados
Otoneurologia	Medicina	Universidade Federal de Minas Gerais	Contronic Sistemas Automáticos Ltda	Pelotas	Desenvolvimento de software não-rotineiro para o grupo pelo parceiro
Grupo de Engenharia Biomédica	Engenharia Biomédica	Hospital de Clínicas de Porto Alegre	Medicaltec Equipamentos Médicos Ltda (atual Bhio Supply)	Esteio	Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo, pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados
			PROMM Indústria de Materiais Cirúrgicos Ltda	Porto Alegre	Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo, Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados
Laboratório de Design e Seleção de Materiais	Desenho Industrial	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	PROMM Indústria de Materiais Cirúrgicos Ltda	Porto Alegre	Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo, pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do CNPq – Censo 2010

## 5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO NAS EMPRESAS DE EMHO DO RS

Nesta seção, são apresentados e discutidos os dados e os resultados da pesquisa de campo realizada nas empresas industriais de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos gaúchas. O estudo buscou a visão das empresas sobre os processos inovativos, as fontes de informação por elas utilizadas para inovarem, a visão sobre o processo de interação com as universidades e as ações de promoção para o desenvolvimento.

### 5.2.1 Perfil das empresas da amostra

As empresas industriais de EMHO da amostra em relação ao porte<sup>5</sup> são bastante homogêneas. A partir dos dados apresentados na Tabela 1, observa-se que a amostra é composta por empresas de pequeno porte (52,9%), microempresas (29,4%), médio porte (17,6%) e nenhuma empresa de grande porte.

Tabela 1. Classificação das empresas da amostra conforme o porte

Porte	Frequência	Percentual
Microempresa	5	29,4%
Pequeno porte	9	52,9%
Médio porte	3	17,6%
Grande porte	0	0,0%
Total	17	100,0%

Fonte: Elaborado pela autora

A partir dos dados apresentados fica evidente uma das características do setor no RS: ser constituído por micro e pequenas empresas de capital 100%

<sup>5</sup> Para classificação do porte das empresas, utilizou-se os critérios do Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE: Microempresa - de 1 até 19 funcionários; Pequeno porte - entre 20 e 99 funcionários; Médio porte - entre 100 e 499 funcionários; Grande porte - acima de 500 funcionários

nacional. Portanto, o setor no RS se enquadra dentro das características do setor no âmbito nacional, assim como proposto por ABIMO (2014).

Em relação ao número de empregados, verificou-se que 64% das empresas empregam até 50 funcionários e 36% empregam mais de 50 funcionários, contribuindo com 1130 postos de trabalho no mercado de trabalho gaúcho.

Em relação ao tempo de funcionamento das empresas, os resultados (Gráfico 1) mostram que 35,3% das empresas estão em funcionamento entre 15 e 20 anos e 46% entre 20 e 30 anos. Entre estas, somente uma empresa está em funcionamento a mais de 30 anos. Portanto, identifica-se outra característica do setor de EMHO do RS, que é de ser formado, na sua maioria, por empresas com menos de 30 anos de existência. De toda forma, a grande maioria já está há bastante tempo no mercado.

Gráfico 1. Distribuição das empresas por idade



Fonte: Elaborado pela autora

Quanto ao portfólio de produtos fabricados no RS, as empresas produzem uma gama variada de produtos para uso médico, hospitalar e odontológico (Quadro 4), os quais são comercializados predominantemente no mercado nacional e com pequena participação no mercado externo. Da amostra pesquisada, apenas 4 empresas dizem também exportar seus produtos, para os mercados da Europa, América Latina e Estados Unidos.

Quadro 4. Portfólio de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos fabricados pelas empresas da amostra no RS

<b>Principais Produtos Fabricados</b>
Aparelhos auditivos.
Mesas cirúrgicas, acessórios e focos cirúrgicos.
Kit cimentação óssea, implantes de coluna, prótese ortopédica.
Sistema computadorizado para vectro-eletronistagmografia, estimulador calórico para vectro-eletronistagmografia a água, sistema computadorizado de vídeo-nistagmoscopia, sistema computadorizado para potenciais evocados auditivos.
Instrumentos para cirurgia geral, cardiovascular, odontologia, videocirurgia e traumatologia/ortopedia e trocáteres.
Maca portátil completa, maca de flexão e tração.
Esteira ergométrica médica.
Monitores cardíacos, monitores multiparamétricos, oxímetros, cardiovesores e desfibriladores.
Equipamentos cirúrgicos para a ortopedia
Bomba de Infusão volumétrica, monitor de sinais vitais, reprocessadora automática de endoscópios flexíveis.
Instrumental de cirurgia para linha geral, Instrumental para vídeo cirurgia, instrumental para oxigenoterapia.
Cadeira de rodas manual em aço carbono e motorizadas encostos para cabeça, suporte para oxigênio, guinchos elétricos, triciclos elétricos e outros acessórios.
Maca biarticulada, maca retrátil, maca para ressonância magnética e cadeiras de rodas para resgate.
Micro usinagem de precisão.
Muletas, bengalas e andadores.
Eletromiógrafo de superfície, <i>biofeedback</i> , <i>scanner</i> postural.

Fonte: Elaborado pela autora

A partir do portfólio de produtos fabricados nas empresas gaúchas pesquisadas, nota-se que sua vocação está voltada para a fabricação de equipamentos e instrumentos médicos e odontológicos para uso em cirurgias gerais

e cardiovasculares e de aparelhos ortopédicos em geral, próteses ortopédicas e de mobiliário hospitalar. Não há evidências da fabricação de equipamentos considerados de alta complexidade, particularmente, aqueles com maior tecnologia embutida e/ou com uso da microeletrônica. São exemplo destes equipamentos os aparelhos de diagnóstico e imagem como ressonância magnética, tomografia e radioterapia.

Em relação à estrutura formal interna de P&D, entre as 17 empresas entrevistadas, doze (71%) afirmaram ter um departamento formal de pesquisa e desenvolvimento, enquanto cinco (29%) afirmaram não possuírem. Este fato mostra que a maioria das empresas tratam as questões de P&D de forma estruturada, com criação e manutenção de departamentos específicos para o desenvolvimento de produtos e processo industriais. O número de funcionários vinculados ao departamento de P&D varia de acordo com o tamanho da empresa. Verifica-se também que em média 25% dos funcionários envolvidos em atividades de P&D possuem pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado).

Vale ressaltar que a presença e formalização de departamentos de P&D em empresas de pequeno porte não é usual na indústria manufatureira. A realidade aqui encontrada junto à amostra pesquisada pode estar relacionada às especificidades do segmento de atuação das firmas ora em análise.

Apesar da estrutura científica e tecnológica existente no RS, com a presença de universidades, parques e incubadoras tecnológicas (SUZIGAN *et al.*, 2011; SCIT, 2013), identificou-se somente uma empresa, entre as empresas da amostra, que teve sua origem em incubadora tecnológica.

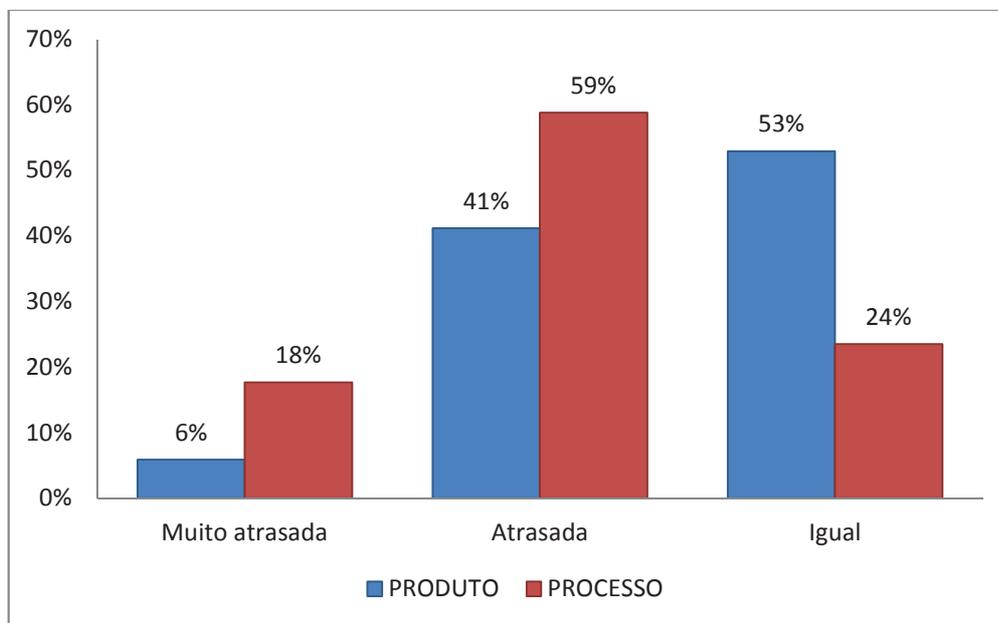
### **5.2.2 Processo inovativo**

Nesta subseção, pretendeu-se apresentar os dados obtidos na pesquisa de campo, mapeando as atividades de P&D e de cooperação utilizadas pelas empresas para inovarem em processos e produtos.

A percepção das empresas quanto ao seu posicionamento na fronteira tecnológica internacional pode ser verificada no Gráfico 2. Na pesquisa se observou que 59% dos entrevistados responderam que em termos de processos industriais suas empresas estão atrasadas e 18% responderam que estão muito atrasados. Em

contrapartida, 24% dos entrevistados consideraram que os processos se igualam ao praticado nas fábricas de referência mundial.

Gráfico 2. Grau tecnológico dos produtos e processos das empresas



Fonte: Elaborado pela autora

Quanto à tecnologia de produto, 53% dos entrevistados responderam que seus produtos são tecnologicamente iguais aos produzidos das empresas de referência mundial, porém 41% ainda consideram que a tecnologia de produto utilizada é atrasada se comparada às empresas internacionais. A partir destes dados pode-se considerar que em termos tecnológicos as empresas gaúchas do setor ainda precisam fazer um grande esforço para competirem com as empresas de referência mundial na fabricação de EMHO.

Para perceber o desempenho tecnológico, as empresas foram questionadas quanto à introdução de inovações em novos produtos<sup>6</sup>, processos e mudanças

<sup>6</sup> Os conceitos aqui adotados seguem aqueles propostos na Pesquisa de Inovação elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PINTEC – IBGE, 2013b). Assim, **Novo produto (bem ou serviço industrial)** é um produto que é novo para a sua empresa ou para o mercado e cujas características tecnológicas ou uso previsto diferem significativamente de todos os produtos que sua empresa já produziu. **Uma significativa melhoria tecnológica de produto (bem ou serviço industrial)** refere-se a um produto previamente existente cujo desempenho foi substancialmente aumentado. Um produto complexo que consiste de um número de componentes ou subsistemas integrados pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais de um dos componentes ou subsistemas. Mudanças que são puramente estéticas ou de estilo não devem ser consideradas. **Novos processos de produção** são processos que são novos para a sua empresa ou para o setor. Eles envolvem a introdução de novos métodos, procedimentos, sistemas, máquinas ou equipamentos que diferem substancialmente daqueles previamente utilizados por sua firma. **Significativas melhorias dos processos de**

organizacionais no período de 2009 a 2012. A Tabela 2 apresenta o desempenho relativo a produtos, em que se observa que 94,1% das empresas introduziram inovações em produtos novos para a empresa, mas que já existem no mercado, e 76,5% introduziram inovações em produtos que são novos para o mercado nacional. Apenas 17,6% das empresas introduziram no mercado produtos que são novos para o mercado internacional. Os respondentes citaram como exemplo desses produtos as pinças, instrumentais para videocirurgia e mesas cirúrgicas.

Tabela 2. Frequência (%) da introdução de inovações de produto pelas empresas de EMHO do RS da amostra - período (2009-2012)

Descrição	Ocorrência		Total %
	Sim %	Não %	
Produto novo para a empresa, mas já existe no mercado	94,1%	5,9%	100,0%
Produto novo para o mercado nacional	76,5%	23,5%	100,0%
Produto novo para o mercado internacional	17,6%	82,4%	100,0%

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação à introdução de processos tecnológicos (Tabela 3), observa-se que 76,5% dos entrevistados informaram que houve introdução de processos novos em suas empresas e, 58,8% indicam que introduziram processos tecnológicos inéditos no setor de EMHO.

Tabela 3. Frequência (%) da introdução de processos tecnológicos pelas empresas de EMHO do RS da amostra - período (2009-2012)

Descrição	Ocorrência		Total
	Sim %	Não %	
Processos tecnológicos novos para a empresa, mas já existe no setor no Brasil	76,5%	23,5%	100,0%
Processos tecnológicos novos para o setor de atuação	58,8%	41,2%	100,0%

Fonte: Elaborado pela autora

**produção** envolvem importantes mudanças tecnológicas parciais em processos previamente adotados. Pequenas ou rotineiras mudanças nos processos existentes não devem ser consideradas (PINTEC, 2013).

Juntamente com a introdução de inovações em novos produtos e processos tecnológicos, as empresas introduziram mudanças e inovações organizacionais (Tabela 4). 76% dos entrevistados dizem ter implementado algum tipo de técnica avançada de gestão e 88% realizaram mudanças na estrutura organizacional da empresa. Entre as mudanças informadas, estão as alterações na composição societária da empresa, na composição da diretoria e gerências, que passam a contar com profissionais especializados e a implantação do departamento de P&D, que passa a contar com um corpo técnico especializado composto por engenheiros e técnicos da área de competência. O departamento de P&D tem um papel importante no desenvolvimento de novos produtos e processos técnicos e, conseqüentemente, nas inovações.

Tabela 4. Frequência (%) da introdução de inovações organizacionais e marketing no período (2009 -2012)

Descrição	Ocorrência		Total
	Sim %	Não %	
Implementação de técnicas avançadas de gestão	76,5%	23,5%	100,0%
Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional	88,2%	11,8%	100,0%
Implementação de Normas de Certificação	94,1%	5,9%	100,0%
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing e comercialização	58,8%	41,2%	100,0%

Fonte: Elaborado pela autora

Referente a inovações na área de *marketing* e comercialização, verificou-se que 58,8% das empresas fizeram alguma mudança na forma de divulgação e comercialização dos produtos. As mudanças foram, por exemplo, criação ou melhoria do material de publicidade eletrônico e impresso, estreitamento das relações com os profissionais da área da saúde (médicos, dentistas e técnicos), exposição dos produtos em feiras, vendas pela internet, entre outras. As empresas que não realizaram nenhum tipo de mudança dizem ter ciência da necessidade de inovar nesta área; porém, estão inertes.

Quando questionados sobre a implantação de normas de certificação, 94% dos respondentes dizem ter implantado ou iniciado o processo de qualificação ou certificação de produto ou processo no período de 2009 e 2012. As normas para atender às exigências regulatórias da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Programa de Boas Práticas de Fabricação foram os programas mais citados. Apenas uma empresa informou não ter implementado nenhum programa de certificação no período.

Ao se comparar as taxas de inovação das empresas pesquisadas com aquelas da indústria em geral e das indústrias que compõem os setores das CNAES 26604 e 32507 divulgada pela Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC (IBGE, 2013b), verifica-se que as empresas da amostra da pesquisa apresentaram taxas de inovação superiores às taxas apresentadas pela PINTEC (Tabela 5).

Tabela 5. Comparação da taxa de inovação entre os dados da PINTEC (IBGE, 2013b) e os dados das empresas fabricantes de EMHO do RS da amostra.

	PINTEC – 2011		Amostra da pesquisa de campo
	Indústria em Geral	Setor CNAE - 26604 e 32507	Setor CNAE - 26604 e 32507
Produtos e processos	35,7%	49,2%	65,0%
Organizacionais e/ou de marketing	35,0%	46,0%	79,0%

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados de IBGE (2013b)

Nota: (1) Taxa de inovação da PINTEC corresponde ao quociente entre o número de empresas que declararam ter introduzido pelo menos uma inovação no período considerado e o número total de empresas nos setores pesquisados pela Pintec. Assim, a taxa de inovação é uma medida de resultado dos esforços de inovação das empresas.

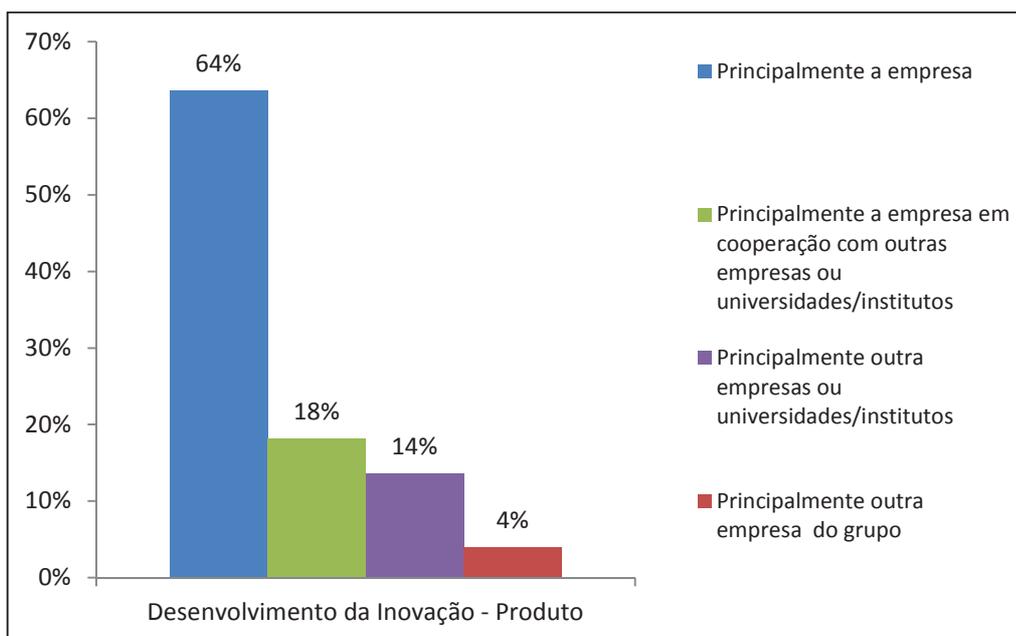
Apesar da maioria das empresas considerar que seus produtos e processos estão atrasados ou muito atrasados em relação à fronteira tecnologia, não se pode deixar de reconhecer o esforço das empresas em investir em pesquisa e desenvolvimento para sua sobrevivência e para ampliar mercado e ganhos, além de contribuir para a reversão do cenário atual do setor.

De acordo com as informações fornecidas pelos respondentes por ocasião das entrevistas, “investir em P&D e inovação” é uma condição *sine qua non* para as empresas se manterem ativas no mercado. Esta condição levou as empresas

entrevistadas a investirem mais de 10% do faturamento em P&D nos últimos 5 anos. Este patamar é superior ao percentual investido pela indústria nacional (3%) e pelas indústrias do setor (4%), conforme dados da PINTEC (IBGE, 2013b).

Os entrevistados também foram questionados sobre a autoria da principal inovação de produto e processo na empresas. 64% dos respondentes afirmam ser as próprias empresas as desenvolvedoras de tais inovações. 18% dos entrevistados informaram que, nos últimos quatro anos, contaram com a cooperação de outras empresas ou universidades para desenvolver as inovações. As demais empresas (18%) informaram que a principal inovação de produto foi realizado por outras empresas ou universidades sem a participação da empresa (Gráfico 3).

Gráfico 3. Principais autores do desenvolvimento da inovação de produtos



Fonte: Elaborado pela autora

O desenvolvimento do principal processo tem comportamento semelhante, com predominância do desenvolvimento do principal processo pela própria empresa. Ou seja, 72% das empresas responderam serem elas mesmas as desenvolvedoras do principal processo inovativo. Todavia, 29% das empresas responderam que desenvolveram o processo em parceria com outras empresa e/ou universidades.

Outro fator a ser considerado são as patentes dos produtos. De acordo com o resultado da pesquisa, 65% das empresas patenteiam somente alguns de seus produtos. Os respondentes salientam que o processo de patenteamento de produtos

é complexo e com custos financeiros elevados, que envolve desde o registro até a manutenção da patente. Além disso, o proprietário da patente precisa monitorar constantemente a entrada de produtos idênticos ou muito similares no mercado sem registro de patente.

A partir destas informações sobre a origem das principais inovações em produtos e processos, pretendeu-se identificar as fontes de informação para as atividades inovativas mais importantes para as empresas da amostra. O questionário utilizado para a coleta das informações seguiu o modelo de questionário utilizado para coleta de dados da PINTEC. Assim, o instrumento de pesquisa buscou identificar quais as fontes internas e externas à empresa, instituições de ensino e pesquisa e outras fontes de informação são mais importantes na percepção das empresas da amostra para desenvolver as inovações.

Freeman (2002) destaca a importância da interação com as diversas fontes do conhecimento para a transferência ou aquisição de tecnologia. Nesta lógica, com base nos dados da Tabela 6, buscou-se identificar o grau de importância (GI)<sup>7</sup> atribuído pelos entrevistados às fontes internas de informação.

Enquanto fontes internas para a inovação, a área de vendas, *marketing* e serviço de atendimento ao cliente prevalecem como a fonte de informação mais importante para a inovação, com grau de importância (GI) igual a 0,93. Essa importância se justifica pelo fato de que melhorias incrementais nos EMHO advêm de sugestões feitas por usuários finais dos produtos. Tal resultado vai ao encontro do padrão inovativo dos segmentos produtores de equipamentos, cuja interação com o cliente/usuário é chave para aperfeiçoamentos no produto. Assim, a área de vendas e o serviço de atendimento ao cliente justificam-se enquanto canais de comunicação com o cliente e, portanto, como fontes de informação fundamentais para as inovações, mesmo que apótem, geralmente, inovações incrementais.

O departamento de P&D também apresenta uma elevada importância para o processo de inovação (GI de 0,75) e a área de produção apresenta uma importância menor (GI igual a 0,68). Por fim, três empresas citaram outras fontes de informação

---

<sup>7</sup> Para apresentar nesta e nas demais tabelas deste capítulo de forma clara as informações oriundas de questões, nas quais os entrevistados atribuíam grau de importância (GI) a determinados itens, optou-se por calcular números índices, de modo a hierarquizar as opções de resposta. Adotou-se esse procedimento baseado em Tatsch (2006 e 2008). A fórmula utilizada foi a seguinte:  $GI = \{[(0,0 * n^{\circ} \text{ de respostas Sem Relevância}) + (0,3 * n^{\circ} \text{ de respostas Baixa}) + (0,6 * n^{\circ} \text{ de respostas Média}) + (1,0 * n^{\circ} \text{ de respostas Alta})] / (n^{\circ} \text{ de empresas respondentes})\}$ . O resultado é dado no intervalo entre 0 (zero) e 1 (um); quanto mais próximo de “1” for o resultado, maior a relevância atribuída àquele item pelas empresas respondentes.

que consideram de alta importância: a experiência acumulada da diretoria, a área jurídica da empresa (responsável pelos processos regulatórios da Agência Nacional de Vigilância Sanitária(ANVISA) e *Food and Drug Administration(FDA)*) e o departamento que faz a vigilância das tendências do mercado.

Tabela 6. Grau de importância das fontes internas de informação para a inovação

Fontes de Informação	Grau de importância				
	GI	Alta	Média	Baixa	SR
<b>FONTES INTERNAS À EMPRESA</b>					
Área de vendas e marketing, serviços de atendimento ao cliente	0,93	14	3	0	0
Departamentos de P&D	0,75	11	1	4	1
Área de produção	0,68	7	5	5	0
Outros	0,18	3	0	0	0

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: Importância: SR – Sem relevância

Além das fontes internas de informações para a inovação, as empresas foram inquiridas sobre a importância das fontes externas. As respostas são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7. Grau de importância das fontes externas de informação para a inovação

Fontes de Informação	Grau de importância				
	GI	Alta	Média	Baixa	SR
<b>FONTES EXTERNAS À EMPRESA</b>					
Profissionais da saúde (médicos, técnicos e outros)	0,86	12	4	1	0
Concorrentes	0,79	11	4		2
Clientes (Hospitais,clínicas,SUS,outros)	0,78	10	4	3	0
Outras empresas do setor	0,37	3	3	5	6
Fornecedores (de insumos, equipamentos, materiais)	0,35	2	5	3	7
Empresas de consultoria	0,35	2	4	5	6
Empresas associadas ( <i>joint ventures</i> )	0,09	1	0	2	14

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: SR = Sem relevância

Observa-se que os entrevistados consideram os profissionais da saúde (médicos, cirurgiões, dentistas, fisioterapeutas, enfermeiros e os técnicos de operação de equipamentos) como a principal fonte externa de informação para a inovação (GI igual a 0,86). É evidente, assim, que o relacionamento com profissionais da saúde é fonte de ideias para o desenvolvimento e melhoria dos EMHO, incorporando novas tecnologias e acesso ao conhecimento novo. Isso se deve ao fato de que os profissionais, na condição de usuários dos equipamentos, podem propor ou indicar melhorias para os mesmos. Este fato está também relacionado com uma das características do setor, que é ser fabricante de EMHO de baixa e média intensidade tecnológica e, assim, dependem do constante desenvolvimento e aperfeiçoamento tecnológico de seus produtos e processos.

Constata-se também que as empresas buscam saber o que os concorrentes estão desenvolvendo de novos produtos. Neste sentido, eles representam a segunda fonte externa de informação de maior importância (GI 0,79) para a inovação. Algumas empresas consideram muito importante ter conhecimento dos produtos novos que o concorrente está lançando no mercado, ou mesmo, conhecer os materiais utilizados e processos de fabricação.

Os entrevistados consideram que os hospitais e as clínicas, que no caso desta pesquisa foram chamados de clientes, são importantes fontes de informação para a inovação apresentando um GI de 0,78. Conforme já destacado por Hicks e Katz (1996), o hospital é um local intenso de investigação científica, invenções, ensino e, por consequência, tem grande potencial de geração de inovações em saúde.

As fontes de informação referentes às empresas associadas (*joint venture*), fornecedores, outras empresas do setor e empresas de consultoria foram consideradas de muito pouca relevância para as atividades inovativas das empresas pesquisadas.

Dentre as fontes especializadas e institucionais, destaca-se para fins da pesquisa, as instituições de testes, ensaios e certificações, as universidades, os institutos de pesquisa e os centros de capacitação profissional (Tabela 8).

Tabela 8. Grau de importância das instituições de ensino e pesquisa como fontes de informação para a inovação

Fontes de Informação	Grau de importância				
	GI	Alta	Média	Baixa	SR
<b>INSTITUIÇÕES DE ENSINO E DE PESQUISA</b>					
Instituições de testes, ensaios e certificação	0,65	8	3	4	2
Universidades	0,51	5	4	4	4
Institutos de Pesquisa	0,44	5	1	6	5
Centros de capacitação profissional (Sebrae, SENAI e outros)	0,38	4	0	8	5

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: SR = Sem relevância

As empresas pesquisadas quando inquiridas sobre a importância das instituições de ensino e pesquisa como fonte de conhecimento e inovação, atribuíram um grau de importância maior para as instituições de testes, ensaios e certificação, considerando esta fonte mais importante que as universidades. Os entrevistados destacam a importância da empresa ter seus produtos certificados por laboratórios de referência na área em ensaios e testes, credenciados por organismos de controle como o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), ANVISA, Rede Metrológica do Brasil, ou por órgãos internacionais de acreditação. Eles dizem que testar seus produtos em laboratórios equipados com equipamentos de alta tecnologia, ajuda o P&D da empresa a validar os produtos em relação a composição e resistência dos materiais empregados na fabricação, a resistência mecânica dos equipamentos e garantia da confiabilidade eletro-eletrônica naqueles equipamentos de possuem algum comando eletro-eletrônico.

A partir dos resultados dos testes e ensaios laboratoriais, o laboratório indica as possíveis melhorias que devem ser executadas para qualificar os produtos. Os entrevistados consideram também que um produto certificado por laboratórios de referência na área de testes e ensaios se torna um produto diferenciado e mais competitivo em termos comerciais.

Como se viu anteriormente, as universidades são reconhecidas por diversos autores (ROSENBERG E NELSON, 1994; FELDMANN, 1994; DOUTRIX, 2008;

AUDRETSCH *et al.*, 2012) como uma das principais fontes de geração de conhecimento científico. No entanto, para as empresas da amostra, as universidades têm menos importância (GI 0,51) que as instituições de testes e ensaios (GI 0,65) como fontes de informação para a inovação. Infere-se que dentre as razões para este fato estão aquelas relacionadas às características dos EMHO produzidos pelas empresas da amostra, uma vez que são produtos de baixa e média intensidade tecnológica. A partir da pesquisa de campo não se verificou uma relação direta com o fato da empresa se relacionar com a universidade e o lançamento de novos produtos tanto para a empresa quanto para o mercado.

Outro fator apontado pelos respondentes é em relação aos pesquisadores. Os pesquisadores, muitas vezes, apresentam soluções teóricas que na sua grande maioria são inviáveis de aplicação na prática, tanto do ponto de vista econômico como do ponto de vista de uso. O conflito de tempo entre o prazo da pesquisa do professor e o prazo da empresa para lançamento de um novo produto no mercado foi outro fator que justifica o baixo índice de importância. Esta questão de prazos também foi mencionado como fator determinante para as empresas buscarem nas instituições de testes e ensaios e não as universidades como fonte de informação para inovar. A universidade e suas relações com as empresas é tratada com mais detalhes na seção seguinte.

Os institutos de pesquisa são considerados pela maioria das empresas como uma fonte de informação para a inovação pouco importante (GI 0,38). As razões para esta constatação são as mesmas descritas em relação às universidades.

Os centros de capacitação profissional (SEBRAE, SENAI, entre outros), por sua vez, são considerados pela minoria das empresas (GI 0,38) uma fonte de informação para inovação. Entretanto, as empresas reconhecem a importância desses centros de capacitação profissional na formação de mão-de-obra técnica altamente especializada.

Os centros de capacitação profissional, especificamente o SENAI e as escolas técnicas, na visão dos respondentes, precisam equipar seus laboratórios com tecnologia considerada de última geração. Além disso, precisam formar técnicos qualificados voltados para a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e capacitá-los para a operação de máquinas de alta complexidade tecnológica.

Dentre as outras fontes de informação para a inovação relacionadas na Tabela 9, destacam-se as feiras (GI 0,84), os congressos e seminários e cursos (GI

0,77) e a internet (GI 0,73). Entre as feiras mais citadas, estão a Feira Mundial da Medicina – MEDICA, que ocorre anualmente na Alemanha, cujo foco são os serviços e produtos médicos, e a Feira Internacional de Produtos, Equipamentos, Serviços e Tecnologias para a área da Saúde – HOSPITALAR, que ocorre em São Paulo e conta com a presença de fabricantes, prestadores de serviços em saúde, profissionais da área da saúde e pesquisadores. Ainda cabe destacar a *Florida International Medical Equipment Trade* – FIME, que ocorre nos Estados Unidos e cujo foco principal é o mercado latino americano. Nas feiras, as empresas procuram observar tanto os lançamentos de seus concorrentes quanto o comportamento dos clientes.

Tabela 9. Grau de importância de outras fontes de informação para a inovação

Fontes de Informação	Grau de importância				
	GI	Alta	Média	Baixa	SR
<b>OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÕES</b>					
Feiras e exposições	0,84	11	5	1	0
Congressos, seminários e cursos	0,77	11	2	3	1
Internet	0,73	7	8	2	0
Publicações especializadas	0,59	7	2	6	2
Associações e entidades de classe da área	0,41	3	5	3	6
Licenças, patentes e know-how	0,36	4	1	5	7
Outras	0,12	2	0	0	0

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: SR = Sem relevância

Os congressos, seminários e cursos aparecem em segundo lugar, da mesma forma que as feiras, as empresas buscam nestes eventos se inteirar do que há de novidade e o que está acontecendo na fronteira tecnológica do setor de EMHO, tanto em produtos como processos. Algumas empresas comentaram a importância de participarem de congressos como forma de estreitar o relacionamento, mesmo que de maneira informal<sup>8</sup>, com pesquisadores que se encontram na fronteira do conhecimento. Chama atenção ainda, destaque dado ao uso da *internet* como fonte

<sup>8</sup> São muitas vezes esses relacionamentos informais que podem se transformar mais tarde em negócios.

de informação. Os entrevistados afirmam que atualmente ela disponibiliza uma série de informações sobre as empresas e seus produtos, que vai desde informações gerais das empresas até a especificação técnica dos produtos.

Em relação às publicações especializadas (GI 0,59), as empresas reconhecem sua importância, porém, pelo fato de existir reduzido número de publicações científicas especializadas sobre a área de EMHO e que agregue valor para o desenvolvimento da inovação no setor, estas publicações se tornam menos relevantes.

Quanto às patentes, licenças e *know-how*, os entrevistados as consideram de pouca relevância como fonte informação para a inovação.

Além das fontes apresentadas no instrumento de pesquisa, outras fontes de informação foram citadas por duas empresas, são elas os pesquisadores individuais e a engenharia reversa. Segundo Tigre (2006 p. 96), a engenharia reversa é um tipo particular de atividade de P&D realizado nas empresas, que consiste na reprodução de produtos e processos lançados por empresas inovadoras sem a transferência formal da tecnologia. Afirma que a engenharia reversa é mais do que simplesmente fazer uma cópia, pois envolve uma capacitação tecnológica para compreender e modificar a tecnologia original, uma vez que os componentes ou etapas de produção guardam segredos industriais. Destaca ainda que esta é uma fonte de inovação amplamente utilizada tanto em países desenvolvidos, quanto nos países em desenvolvimento.

Em síntese, ao se observar os diferentes graus de importância (GI), pode-se dizer, que as empresas se abastecem de diferentes fontes de informação para desenvolver as inovações. As fontes internas são consideradas pelas empresas a fonte mais importante de informação para a inovação, assim, como os profissionais da saúde ganharam alto grau de importância enquanto fontes externas. Em contrapartida não se observa a mesma importância nas fontes institucionais da qual fazem parte as universidades e institutos de pesquisa. É objetivo deste estudo além de identificar as principais fontes de informação, analisar as interações entre as universidades e as empresas da amostra, bem como os resultados, os benefícios e as dificuldades que permeiam esta relação.

Uma vez identificadas as principais fontes de informação utilizadas pelas empresas para inovarem, buscou-se analisar se as empresas se envolveram em atividades de cooperação entre os anos de 2009 e 2012, e, se sim, quais foram os

principais agentes. Avaliou-se ainda se o processo de cooperação foi formal ou informal. Para tanto, inquiriu-se as empresas da amostra se, no período que compreendeu o ano de 2009 a 2012, estiveram envolvidas em atividades de cooperação com outras empresas ou instituições. Treze empresas, que representam 76% da amostra, afirmam ter desenvolvido atividade cooperativa neste período. Entre estas, 60% das empresas realizaram parcerias de maneira formal. As principais atividades cooperativas ocorreram para elaboração e execução de projetos de pesquisa cujo alvo foi o desenvolvimento de equipamentos em parceria com clientes e universidades, desenvolvimento de matéria-prima, certificação de produtos da empresa e acordos de cooperação para compra e transferência de tecnologia de outras empresas.

A partir dos resultados da Tabela 10, foi possível observar que as atividades de cooperação ocorreram na sua maioria nas áreas que envolve o P&D (58,8%) suprimentos de matéria-prima e insumos (47,1%), testes e certificações de produtos e processo (47,1%) e compra de tecnologia (41,2%). As demais áreas apresentaram baixa ocorrência de atividades cooperativas.

Tabela 10. Demonstrativo das áreas em que ocorreram as atividades de cooperação das empresas

Área de Cooperação	Frequência	Percentual
P&D conjunto	10	58,8%
Compra de matéria-prima e insumos	8	47,1%
Teste e certificação	8	47,1%
Compra de tecnologia	7	41,2%
Capacitação	6	35,3%
Comercialização e logística	5	29,4%
Intercâmbio de pessoal	4	23,5%

Fonte: Elaborada pela autora

Nota: Uma empresa pode ter indicado mais de uma fonte.

Na sequência da entrevista, buscou-se identificar quais os agentes que desempenharam papel importante como parceiros dessas empresas. A Tabela 11 apresenta os principais agentes de cooperação por grau de importância.

Os clientes com GI 0,63 que compreendem as instituições médicas e hospitalares e os profissionais da área da saúde foram considerados os principais parceiros para o desenvolvimento de produtos ou processos, seja inovadores ou não; o que vai ao encontro do destaque feito anteriormente pelos respondentes de considerarem estes agentes importantes fontes de informação para a inovação. Muitas destas parcerias, na verdade, constituem-se para fins de especificação ou desenvolvimento de equipamentos sob encomenda, os quais são desenvolvidos em parceria com o cliente a partir de uma demanda específica, que pode ser desde um instrumental que faz parte de um equipamento existente ou mesmo a fabricação de próteses especiais para atender um paciente específico. Ou seja, a comunidade de prática desenvolve um papel importante no desenvolvimento de novos produtos para o setor. Tal resultado vai ao encontro da conclusão da literatura, que atribui alta relevância ao profissional médico, conforme já destacado anteriormente.

Tabela 11. Grau de importância dos principais agentes de cooperação para o desenvolvimento da inovação

Parceiros	Grau de importância				
	GI	Alta	Média	Baixa	SR
Clientes	0,63	7	1	2	3
Universidades	0,58	6	1	3	3
Instituições de testes, ensaios e certificações	0,53	6	1	1	5
Fornecedores	0,52	4	3	3	3
Agentes financeiros	0,51	6	1	0	6
Órgãos de apoio e promoção	0,35	3	1	3	6
Empresa de consultoria	0,32	2	3	1	7
Outras empresas do setor	0,27	2	2	1	8
Instituto de Pesquisa	0,27	2	2	1	8
Outras empresas do grupo	0,25	3	0	1	9
Centros de capacitação profissional	0,25	2	1	2	8
Entidades de classe e sindicatos	0,25	2	1	2	8
<i>Joint Ventures</i>	0,10	1	0	1	11
Concorrentes	0,09	0	2	0	11

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: SR = Sem relevância

As universidades (GI de 0,58) também foram consideradas entre os agentes para se estabelecer acordos de cooperação, porém, não é o mais relevante. Os entrevistados informaram que os acordos de cooperação firmados com as universidades têm como foco a elaboração e desenvolvimento de projetos de pesquisa em conjunto, com o apoio financeiro de órgãos de fomento como a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e fundações de amparo à pesquisa, além de capacitação de recursos humanos.

As instituições de testes, ensaios e certificações aparecem em terceiro lugar, com grau de importância de (0,53), seguidas pelos fornecedores (GI 0,52) e os agentes financeiros (GI 0,51). Verificou-se que as empresas entrevistadas consideram que a parceria com os concorrentes é sem relevância, ou seja, as empresas usam os concorrentes como fonte de informação para a inovação, mas não fazem parcerias para potencializar o desenvolvimento tecnológico. São ainda consideradas sem relevância, as parcerias com as outras empresas do setor, institutos de pesquisa, centros de capacitação, entidades de classe e sindicatos, empresas de consultoria e *joint ventures*.

Mais uma vez confirma-se o que já foi expresso pelos respondentes da pesquisa em relação ao uso de fontes de informação. Isso aponta para a compreensão de que a interação com os clientes, com os profissionais da saúde, a área interna de vendas e atendimento ao cliente e as instituições de ensaios e testes se caracterizam como uma estratégia para a obtenção de vantagens tecnológicas. As universidades por sua vez figuram entre os agentes, porém com grau de importância menor como fontes de conhecimento e parceiros para estabelecer cooperação no desenvolvimento das inovações nas empresas da amostra.

A seguir é apresentada a análise da interação das empresas da amostra com as universidades.

### **5.2.3 Análise da interação das empresas com universidades e/ou institutos de pesquisa**

Embora as universidades não figurem em primeiro lugar como fonte de informação e parceiros para atividades de cooperação, através dos resultados

apresentados na seção anterior se verifica que elas possuem uma parcela de contribuição para o desenvolvimento das inovações nas empresas pesquisadas. A literatura aponta que as universidades desempenham importantes papéis no sistema de inovação, portanto, entende-se que é importante conhecer e analisar a percepção das empresas, que compõem a amostra da pesquisa, sobre as características da interação universidade empresa.

Esta seção é dedicada à análise do tipo e do grau de importância da interação que a empresa pode realizar com a universidade, dos principais resultados e benefícios para as atividades de P&D e inovação e dos entraves encontrados pelas empresas para estabelecer este relacionamento. Pretende-se também identificar a origem da iniciativa de estabelecer o relacionamento entre empresa e universidade, bem como identificar e analisar a fonte de recursos, os quais financiam os projetos de P&D desenvolvidos em conjunto com a universidade. E, por fim, procurou-se identificar com quais universidades e grupos de pesquisa as empresas da amostra interagem para desenvolver as inovações.

Quanto aos tipos de relacionamento estabelecidos entre empresas e universidades, as empresas industriais de EMHO da amostra foram inquiridas a atribuir grau de importância aos tipos de relacionamentos que realizam com as universidades (Tabela 12). Obteve-se que as empresas atribuíram o maior grau de importância (GI 0,95) à parceria com a universidade para “realização de testes para padronização/certificação de qualidades” de seus produtos e processos. Para a maioria das empresas, ter um produto certificado ou um processo validado por laboratórios vinculados a uma universidade agrega credibilidade perante as agências reguladoras (ANVISA, FDA), bem como frente aos clientes.

Em segundo e terceiro lugar, com GI=0,78 e GI=0,75, as interações mais destacadas foram relacionadas a atividades que envolvem projetos de P&D complementares às atividades inovativas da empresa e projetos de P&D em colaboração com a universidade com resultado de uso imediato. Em seguida, estão os treinamentos e cursos com GI de 0,72, seguidos do intercâmbio de alunos, estágios e *trainee* (GI 0,69) e transferência de tecnologia (GI 0,66).

Em relação ao tipo de interação que envolve projetos de P&D em colaboração com universidade, sem resultados de uso imediato (GI 0,65), verificou-se que, entre as empresas entrevistadas, três consideram de baixa importância e três sem

relevância este tipo de relacionamento. Elas informaram não terem interesse em desenvolver projetos de P&D sem resultado imediato.

Tabela 12. Grau de importância por tipos de relacionamento realizado entre as 17 empresas da amostra e as universidades

Tipos de Relacionamentos	Grau de importância				
	GI	Alta	Média	Baixa	SR
Testes para padronização/certificação da qualidade	0,95	15	2	0	0
Projetos de P&D complementares às atividades de inovação da empresa	0,78	10	5	1	1
Projetos de P&D em colaboração com a universidade, com resultados de uso imediato	0,75	11	3	0	3
Treinamentos e Cursos	0,72	8	5	4	0
Intercâmbio de alunos, estágio ou <i>trainee</i>	0,69	7	6	4	0
Transferência de tecnologia	0,66	8	4	3	2
Projetos de P&D em colaboração com universidade, sem resultados de uso imediato	0,65	9	2	3	3
Avaliações técnicas, estudos de viabilidade e gerenciamento de projetos	0,62	7	4	4	2
Serviços de engenharia	0,58	6	4	5	2
Consultoria	0,54	4	6	5	2
Outros	0,06	1	0	0	0

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: (1) Uma empresa pode ter indicado mais de uma fonte de relacionamento.

(2) SR – Sem relevância

Quanto ao tipo de relacionamento que envolve avaliações técnicas, estudos de viabilidade, gerenciamento de projetos (GI 0,62), alguns entrevistados destacam a importância de estabelecer interação com as universidades com o objetivo de suporte administrativo no gerenciamento de projetos. Estabelecer relacionamento para atividades de serviços de engenharia e consultoria, também foram considerados importantes pelos entrevistados, porém com grau de importância menor, GI 0,58 e GI 0,54.

Por fim, outros tipos de relacionamentos foram citados pelas empresas, como estabelecer interação com a universidade para elaborar a redação de patentes em conjunto com a universidade.

Pela pesquisa procurou-se investigar a iniciativa de se estabelecer relacionamento entre a empresa e as universidades/institutos de pesquisa. O primeiro aspecto a se considerar, é o fato de que não são os mecanismos institucionais formais da universidade que levam ao relacionamento. Verifica-se que somente 5% das iniciativas da interação foram tomadas pelos mecanismos formais das universidades que buscam o relacionamento externo.

O segundo aspecto é que as iniciativas majoritariamente foram da empresa. Ou seja, 37% das empresas pesquisadas afirmaram ter tido a iniciativa de estabelecer um relacionamento com a universidade; em contrapartida 17% informaram que a iniciativa foi da universidade, 15% que a iniciativa foi dos professores pesquisadores. Já 12% dos respondentes informaram que as iniciativas foram compartilhadas pela empresa e a universidade. Entretanto, pouca frequência foi verificada de iniciativas por parte dos grupos de pesquisa, dos estudantes empregados na empresa, e das associações de classe (Gráfico 4).

Gráfico 4. Iniciativa de se estabelecer o relacionamento entre empresa e universidade

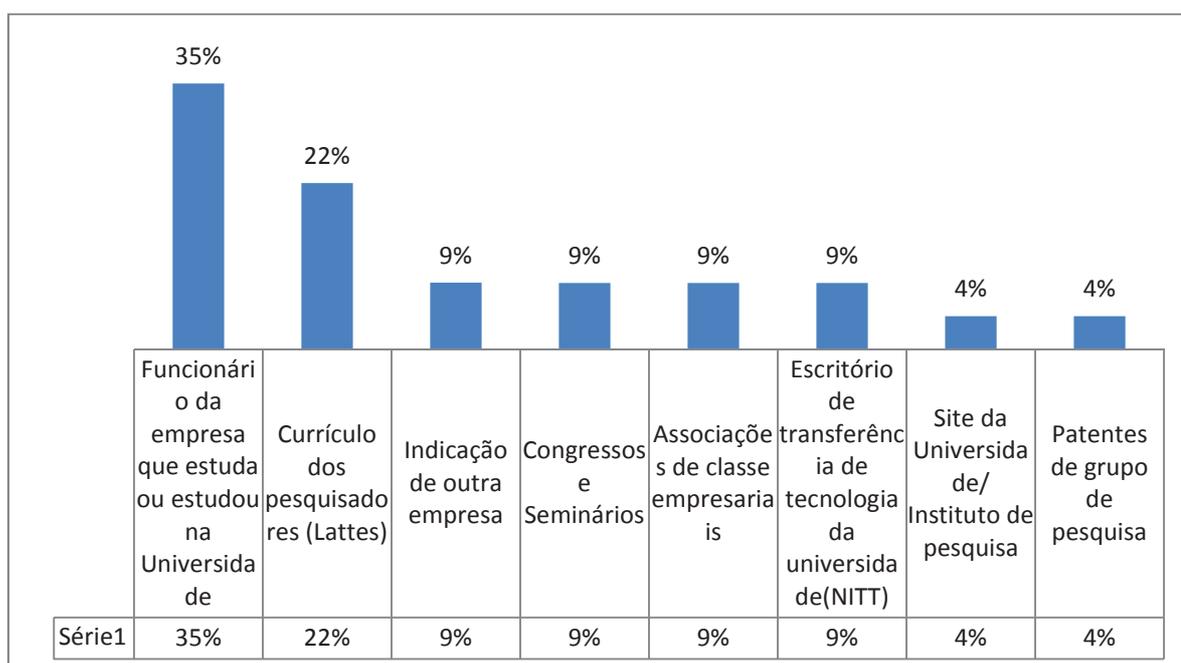


Fonte: Elaborado pela autora

Nota: cada empresa pode ter indicado mais de uma opção

Na sequência, procurou-se identificar entre as empresas que afirmaram ter a iniciativa de estabelecer o relacionamento com a universidade, quais os mecanismos utilizados para acessar a universidade. Os dados apresentados no Gráfico 5 mostram que 35% dos entrevistados afirmaram que a empresa teve acesso à universidade por meio de funcionário da empresa que tinha conhecimento das atividades desenvolvidas na universidade que poderiam atender a demanda da empresa. 22% das empresas afirmam que o acesso à universidade foi via currículo dos pesquisadores (*Lattes*). Todavia, somente uma empresa indicou o uso do *site* da universidade e das patentes dos grupos de pesquisa para acessar a universidade para estabelecer um relacionamento.

Gráfico 5. Canal de comunicação que estabeleceu o relacionamento entre a universidade e as empresas da amostra



Fonte: Elaborado pela autora.

Os resultados gerados do relacionamento entre universidades e empresas são diversos, tanto para a empresa quanto para a universidade. Na Tabela 13 estão listados alguns dos resultados mais importantes para a empresa levantados a partir do referencial teórico.

Observa-se que o resultado do relacionamento com universidade mais importante para as empresas entrevistadas é o desenvolvimento de novos produtos (GI 0,82), seguido pela formação de recursos humanos e estudantes com um GI de 0,80. As empresas indicam também como resultados importantes, novos projetos de P&D (GI 0,76), novas descobertas científicas (GI 0,72) e melhoria de produtos industriais (GI 0,71).

Os demais resultados apresentam grau de importância menor. As empresas demonstraram não terem interesse na criação de novas empresas (*spin-offs*) a partir da interação com a universidade.

Em síntese, observa-se que os resultados considerados mais importantes pelas empresas entrevistadas são os relacionados ao desenvolvimento de produto e a projetos de P&D, tanto para desenvolvimento de novos produtos quanto para melhoria dos existentes e formação de recursos humanos.

Tabela 13. Grau de importância dos resultados do relacionamento das empresas da amostra com as universidades/IP

Resultados do relacionamento com universidades e IP	Grau de Importância				
	GI	Alta	Média	Baixa	SR
Desenvolvimento de novos produtos	0,82	11	4	2	0
Formação de Recursos Humanos e estudantes	0,80	10	5	2	0
Novos projetos de P&D	0,76	10	5	0	2
Novas descobertas científicas	0,72	9	5	1	2
Melhoria de produtos industriais	0,71	9	4	2	2
Desenvolvimento de novos processos industriais	0,66	8	3	5	1
Publicações técnicas/científicas	0,66	7	5	4	1
Teses e dissertações	0,64	7	5	3	2
Melhoria de processos industriais	0,62	6	6	3	2
Patentes	0,57	7	2	5	3
Criação de novas empresas ( <i>spin-offs</i> )	0,22	1	3	3	10

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: (1) Uma empresa pode ter indicado mais de um resultado de relacionamento.

(2 SR – Sem relevância)

Os benefícios, da mesma forma que os resultados do relacionamento entre universidades e empresas, são diversos tanto para a empresa quanto para a

universidade. Na Tabela 14 estão listados alguns dos benefícios mais importantes para a empresa, conforme grau de importância atribuído pelas empresas.

Tabela 14. Grau de importância atribuído pelas empresas industriais de EMHO do RS aos benefícios da interação com universidades

Benefícios do Relacionamento com Universidades e IP	Grau de Importância				
	GI	Alta	Média	Baixa	SR
Intercâmbio de conhecimentos ou informações	0,91	13	4	0	0
Novas redes de relacionamento	0,89	13	3	1	0
Reputação/credibilidade para produto ou processo	0,87	13	3	0	1
Ideias para desenvolvimento de novos produtos	0,84	11	5	1	0
Ideias para novos projetos de cooperação	0,80	10	5	2	0
Transferência de tecnologia da Universidade	0,78	10	5	1	1
Ideias para desenvolvimento de novos processos	0,77	8	8	1	0
Recursos financeiros	0,63	8	2	5	2

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: (1) Uma empresa pode ter indicado mais de um benefício

(2) SR – Sem relevância

Com a pesquisa procurou-se investigar quais são os benefícios mais importantes da interação universidade-empresa para as atividades inovativas das firmas. O benefício mais citado pelos respondentes é o intercâmbio de conhecimento ou informação com um grau de importância de 0,91, seguido de quase igual importância pelas possibilidades de formar novas redes de relacionamento (GI 0,89) e a reputação e credibilidade para produtos ou processos desenvolvidos em parceria com as universidades, com GI de 0.87.

Destaca-se também a importância dada a ideias para o desenvolvimento de novos produtos (GI 0,84), ideias para novos projetos de cooperação (GI 0,80), a transferência de tecnologia (GI 0,78), ideias para o desenvolvimento de novos processos (GI 0,77) como benefícios que as empresas podem usufruir por interagirem com as universidades. Em relação aos recursos financeiros (GI 0,63), as empresas não esperam recebê-los diretamente do caixa da universidade, mas elas veem a universidade como um dos meios de acessar os recursos disponíveis nos

órgãos públicos para fomento à inovação, entre eles FINEP, BNDES e ministérios, e, por este fato, são considerados relevantes.

Ao comparar o grau de importância atribuído a ideias para desenvolvimento de novos produtos (GI 0,84) *versus* ideias para novos processos (GI 0,77), verifica-se que as empresas têm mais interesse em melhorias de produto do que de processos.

Além dos resultados e benefícios oriundos do relacionamento universidade-empresa, procurou-se investigar quais são as dificuldades encontradas pelas empresas para estabelecer este relacionamento. A Tabela 15 lista as principais dificuldades de estabelecer relacionamento com as universidades citadas (elenco proposto também pela literatura).

Os resultados mostram que a falta de conhecimento das necessidades das empresas por parte das universidades é a principal dificuldade de relacionamento citada por praticamente todas as empresas entrevistadas, representado por um GI de 0,98. Os entrevistados dizem que há um distanciamento muito grande entre a pesquisa desenvolvida na universidade e as demandas de pesquisa existente nas empresas de EMHO da amostra. Por outro lado observa-se que os entrevistados atribuíram grau de importância igual a 0,75 para o item "falta de conhecimento por parte das empresas das pesquisas realizadas nas universidades". Desta forma, verifica-se uma desconexão entre os interesses de P&D das empresas e as pesquisas que estão em desenvolvimento nas universidades.

Quanto às questões de burocracia, constatou-se que os entrevistados atribuíram alto grau de importância para a burocracia existente nas universidades (GI 0,82). Os entrevistados salientam que estabelecer um relacionamento com universidades é um processo difícil, lento e burocrático. Por outro lado, afirmam que a burocracia por parte das empresas não é um fator que dificulta a interação.

Apesar dos crescentes investimentos governamentais, por meio de programas de estímulo à inovação e à interação universidade-empresa, poucas empresas têm acesso a recursos para financiamento de suas pesquisas e desenvolvimento de produtos. Com base na pesquisa realizada, percebe-se que o custo da pesquisa ainda é considerado pela maioria das empresas da amostra uma dificuldade bem relevante (GI 0,77) para se estabelecer o relacionamento com a universidade.

As empresas entrevistadas consideram a divergência quanto ao prazo da pesquisa outra dificuldade relevante (GI 0,64). No entanto, direitos de propriedade intelectual, confiabilidade e sigilo das informações parecem ser fatores em fase de superação pelas empresas, ou seja, atualmente as empresas têm mais confiança nas universidades em relação a patentes de produtos desenvolvidos em parceria e ao sigilo das informações. Verificou-se também que as empresas atribuem para os fatores localização geográfica e falta de pessoal qualificado nas empresas para estabelecer o diálogo com as universidades menor grau de importância.

Tabela 15. Grau de importância atribuído pelas empresas industriais de EMHO do RS às dificuldades da interação com universidades

Dificuldades do Relacionamento com Universidade e IP	Grau de Importância				
	GI	Alta	Média	Baixa	SR
Falta de conhecimento das necessidades das empresas por parte das universidades/ institutos de pesquisa	0,98	16	1	0	0
Burocracia por parte da universidade/ institutos de pesquisa	0,82	10	6	1	0
Custo da pesquisa	0,77	11	3	1	2
Falta de conhecimento das empresas das atividades e pesquisas realizadas nas universidades/ institutos de pesquisa	0,75	11	1	4	1
Divergência quanto ao prazo da pesquisa	0,64	7	4	5	1
Direitos de propriedade intelectual, confiabilidade e sigilo das informações.	0,52	5	4	5	3
Falta de pessoal qualificado nas empresas para estabelecer um diálogo com universidades / institutos de pesquisa	0,32	3	3	2	9
Localização geográfica	0,31	4	0	4	9
Burocracia por parte da empresa	0,24	1	3	4	9
Outros *					

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: (1) Uma empresa pode ter indicado mais de uma dificuldade.

(2) SR – Sem relevância

Por fim, os entrevistados citaram mais dois fatores que dificultam a interação entre universidade e empresas: as taxas de administração de projeto cobradas pelas universidades para gerenciar o projeto e a inexistência nas universidades de um canal claro de comunicação com o setor produtivo. Segundo os entrevistados, poucas são as universidades que possuem um canal de comunicação totalmente definido, a partir do qual as empresas possam buscar informações sobre competências do corpo docente da universidade.

Com relação ao financiamento dos projetos de P&D e inovação em parceria com as universidades (Tabela 16), verifica-se que 52,9% das pesquisas são financiadas pelas próprias empresas com recursos próprios. Além dos recursos próprios, constata-se que as empresas buscam nos órgãos de fomento à inovação recursos para financiar as pesquisas, sendo 41,2% dos projetos de P&D financiados por recursos públicos via órgão de fomento como FINEP, CNPq, BNDES ou MCTI. Alguns destes projetos são desenvolvidos em cooperação com as universidades. Verifica-se também que as universidades não financiaram nenhum projeto e somente uma empresa contratou recursos de terceiros para este fim.

Tabela 16. Financiamento dos projetos de P&D em parceria com as universidades ou institutos de pesquisa

<b>Origem dos Recursos</b>	<b>Participação %</b>
Recursos próprios da empresa	52,9%
Recursos Públicos (FINEP, CNPq, FAPs, BNDES, ABDI.MCTI.)	41,2%
Recursos de Terceiros (bancos e capital de risco)	5,9%
Universidade ou instituto de pesquisa	0,0%

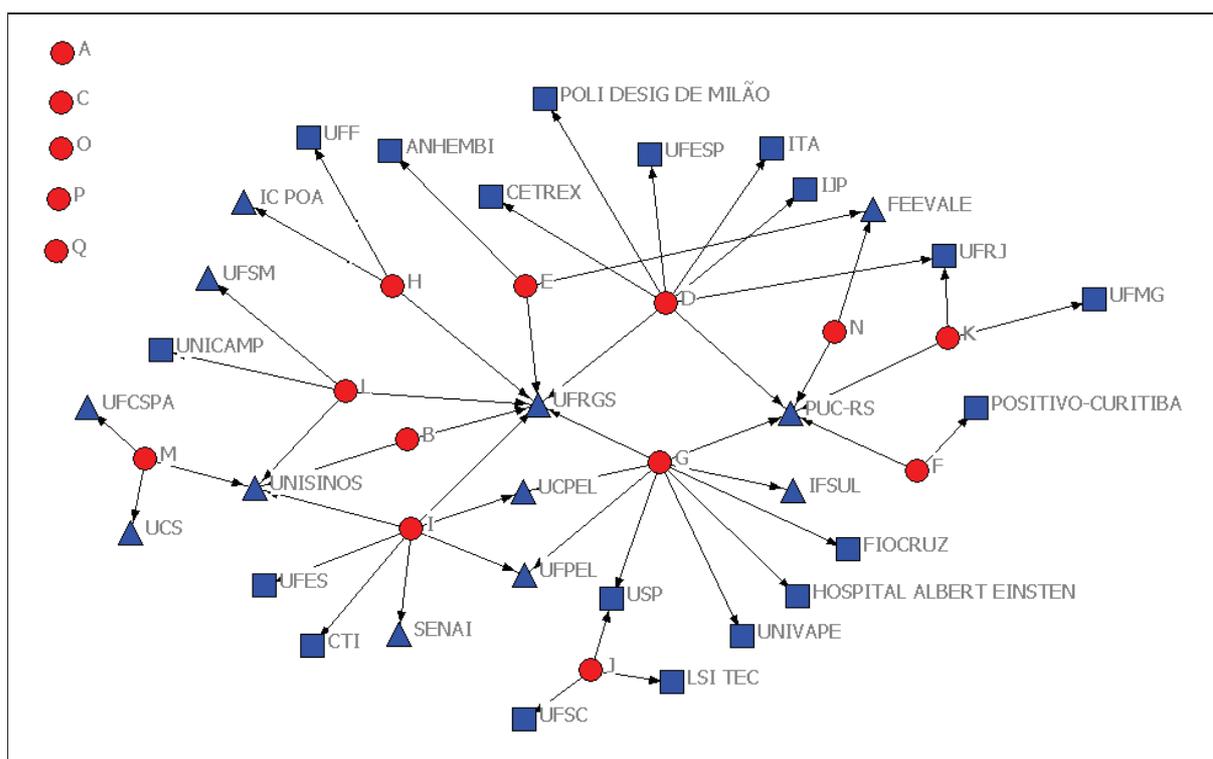
Fonte: Elaborado pela autora

O resultado encontrado pode ser comparado com o resultado da Pesquisa Nacional de Interação Universidade-Empresa, apresentado por Puffal (2011), que conclui que, no Brasil, 63,7% dos recursos investidos em projetos de P&D em colaboração com universidades são oriundos das próprias empresas e, no RS, 70,2% são oriundos das empresas. Já os recursos públicos representam 18,1% nas empresas brasileiras e 17,5% nas empresas no RS.

Portanto, ao comparar o resultado dos dois estudos, conclui-se que as empresas da amostra acessam, percentualmente, mais recursos públicos para financiar os projetos de P&D do que as demais empresas brasileiras e gaúchas e, da mesma forma que as demais empresas, são elas as principais financiadoras de seus projetos de P&D.

Pela pesquisa de campo procurou-se identificar com quais universidades ou institutos de pesquisa as empresas se relacionam com o objetivo de buscar conhecimento, informações e apoio para desenvolvimento de P&D e inovação. A Figura 4 demonstra com quais universidades ou IP as empresas afirmaram manter interação no período pesquisado.

Figura 4. Representação gráfica das interações entre as empresas de EMHO da amostra e as Universidades e IP.



Fonte: Elaborado pela autora a partir do software UCINET 6.

Para facilitar a visualização das interações entre as empresas e as universidades ou institutos de pesquisa, utilizou-se a seguinte nomenclatura: letras do alfabeto e símbolos em forma de círculos na cor vermelha para representar as empresas; símbolos em forma de triângulo na cor azul para representar as universidades e institutos de pesquisa localizadas no estado do Rio Grande do Sul

e em forma de quadrados da mesma cor para representar as universidades ou institutos de pesquisa situadas em outros estados brasileiros ou em outros países. As flexas representam o vínculo entre os atores.

A partir da Figura 4, verifica-se que das dezesseis empresas pesquisadas, doze (12) declararam ter interação com alguma universidade ou IP e cinco (5) não mantêm nenhuma interação. As empresas que afirmaram não ter nenhum tipo de interação com universidade ou IP estão representadas na figura acima pelas letras A,C,O,P,Q situadas à esquerda da figura.

Ao analisar as universidades com as quais as empresas dizem manter algum tipo de relacionamento no período presente, observa-se que a maioria das empresas entrevistadas mantém vínculo com universidades e institutos de pesquisa localizados no RS, indicando que a proximidade geográfica pode interferir na definição dos parceiros, ainda que este fato não possa explicar a totalidade das relações. Este fato corrobora com as conclusões apontadas na literatura por Santoro (2000), D'Este *et al.* (2013) e Segatto-Mendes e Sbragia, (2002), que consideram a proximidade geográfica um importante fator no processo de interação, especialmente em relação aos custos de transporte, resposta aos clientes e disponibilidade de recursos.

Observa-se também que as interações se concentram em algumas universidades específicas. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS é a universidade que apresenta o maior número de interações (7 empresas); a Pontifícia Universidade Católica – PUC-RS aparece em segundo lugar, com 5 empresas; seguida pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS que interage com 4 empresas. FEEVALE, UCPEL, UFPEL e USP aparecem em quarto lugar, cada uma dessas interage com duas empresas.

Cabe ressaltar que, além das interações com universidades e institutos de pesquisas, as empresas mantêm interações com alguns hospitais, como por exemplo, o Instituto de Cardiologia de Porto Alegre (IC POA) e o Hospital Albert Einstein em São Paulo. Este fato corrobora com o descrito por Hicks e Katz (1996), que apontam os hospitais como um local intenso de investigação científica, invenções, ensino e, por consequência, têm grande potencial de geração de inovações em saúde. Para as empresas entrevistadas, os hospitais além de ser fonte de conhecimento e informação para a inovação para o setor de EMHO, podem

servir de campo de teste para novos equipamentos desenvolvidos pelas empresas de EMHO.

Em relação às empresas, verifica-se que as firmas de maior porte e mais tempo de existência são as que interagem com um número maior de universidades. Este fato pode estar relacionado a uma cultura internalizada de desenvolvimento de projetos em parceria com universidades ou institutos de pesquisa.

Em relação às cinco empresas que declararam não manter interação com as universidades ou IP no período atual, vários fatores foram citados pelos respondentes como justificativa para tanto. Citaram, por exemplo: as altas taxas administrativas cobradas pelas universidades para gerenciar o projeto; questões relacionadas à propriedade intelectual e patentes geradas a partir da pesquisa desenvolvida; a opção pela contratação do pesquisador *ad hoc* por contrato direto com o mesmo; falta de oportunidade de desenvolver projetos em conjunto, entre outros.

A partir das informações coletadas, constata-se que 70% das empresas entrevistadas interagem com uma ou mais universidades ou institutos de pesquisa, o que demonstra o seu esforço em estabelecer interações em busca de conhecimento novo ou soluções para as questões de P&D. Porém, o estudo não teve por objetivo medir ou quantificar as interações, deixando este item em aberto para trabalhos futuros.

Por fim, foi solicitado que, além do nome da universidade ou instituto de pesquisa, os entrevistados informassem o nome do grupo de pesquisa com qual a empresa estava se relacionando. A partir do resultado da pesquisa, verificou-se que a maioria dos entrevistados não tem conhecimento do nome do grupo de pesquisa do qual os pesquisadores fazem parte. Porém, constatou-se que alguns respondentes reconhecem as áreas de conhecimento nas universidades; as mais citadas foram as áreas das engenharias, da medicina dos esportes, da eletrônica e de materiais metálicos. Alguns responderam que não sabiam o nome do grupo de pesquisa e citaram o nome do professor pesquisador que fora contatado. Portanto, pode-se concluir que o relacionamento geralmente ocorre via a pessoa do professor/pesquisador ou universidade e não via grupos de pesquisas.

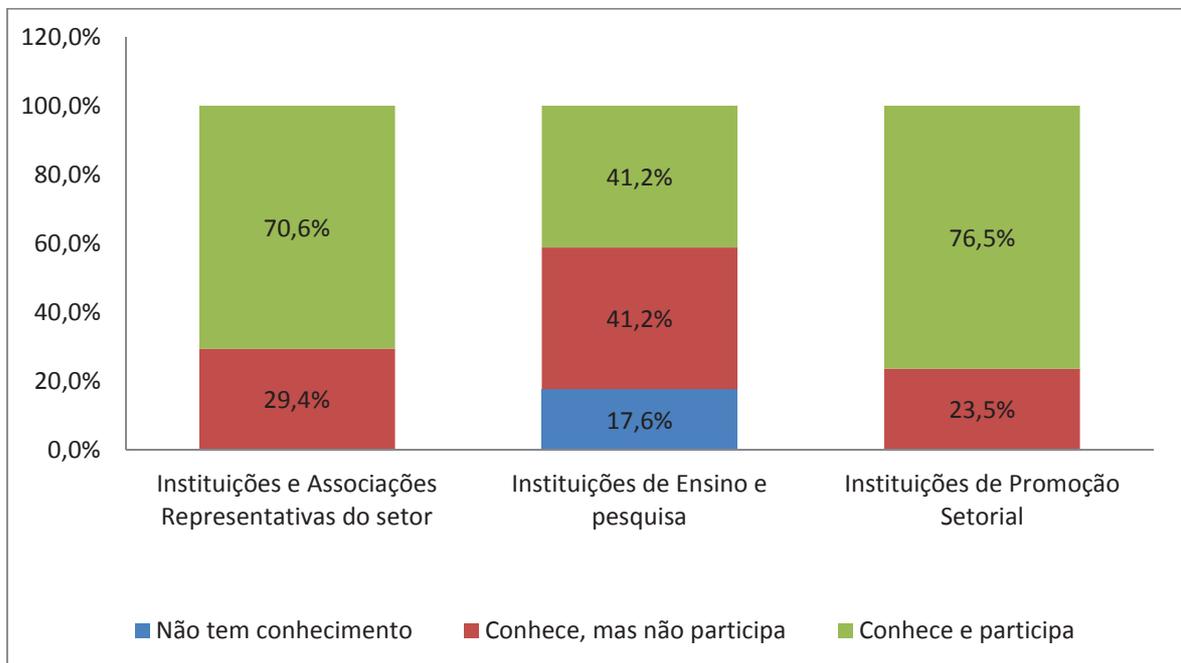
#### **5.2.4 Das ações de promoção**

O último bloco de questões do questionário teve por objetivo avaliar o grau de conhecimento e participação das empresas da amostra dos programas e ações específicas para o segmento de EMHO gaúcho, promovidas pelas diferentes esferas governamentais ou instituições e associações, bem como o grau de importância das diversas políticas para o desenvolvimento deste setor.

A partir dos dados apresentados no Gráfico 6, verificou-se que a maioria das empresas da amostra conhece e participa de associações de classe do setor e de instituições de promoção setorial. 70,6% das empresas participam de alguma instituição ou associação representativa, tais como ABIMO, ABIMAQ ou sindicatos e 76,5% das empresas dizem conhecer e participar de programas ou de ações promovidas por instituições de promoção setorial, como a FINEP, APEX Brasil, Ministério de Ciências Tecnologia e Informação - MCTI e Agência Gaúcha de Desenvolvimento Industrial - AGDI. Exemplo da participação das empresas nesses órgãos é viabilizada por meio de participação em convênios, participação no projeto *Brazilian Health Devices*, promovido pela APEX em parceria com a ABIMO, entre outros.

Ainda a partir dos dados do Gráfico 6, verifica-se que as ações de promoção desenvolvidas por instituições de ensino e pesquisa têm menos relevância para as empresas, uma vez que 17,6% dizem não ter conhecimento das ações, 41,2% conhecem, mas não participam. O mesmo percentual diz conhecer e participar das ações desenvolvidas pelas instituições citadas, cita-se como exemplo de ações de fomento à inovação por meio de desenvolvimento de pesquisa ou protótipos de produtos financiados por recursos públicos.

Gráfico 6. Conhecimento das ações de promoção para o desenvolvimento do setor de EMHO



Fonte: Elaborado pela autora

As empresas avaliaram também, pelo grau de importância, que tipo de políticas públicas pode contribuir para o aumento da eficiência competitiva das empresas pesquisadas. Os dados são apresentados na Tabela 17.

Para as empresas pesquisadas, a política pública que apresenta maior relevância (GI 0,98) para o segmento de EMHO é a formulação de programas de incentivos fiscais aos moldes do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS). A criação de programas de fomento à inovação com recursos não reembolsáveis, com linhas de pesquisa específicas e foco no desenvolvimento e na fabricação de novos produtos na área de EMHO também é considerada uma importante ação de promoção do setor.

As empresas relatam que precisam investir continuamente na modernização do parque fabril com ampliação e compra de máquinas e equipamentos e melhoria dos processos para atender basicamente dois fins específicos: os clientes e as exigências dos órgãos reguladores (ANVISA, INMETRO, FDA). Se por um lado as empresas são obrigadas a atender rigorosamente a legislação em termos de qualidade e segurança de produtos, por outro lado citam, como um grande gargalo

de estagnação do setor, a morosidade e burocracia dos processos regulatórios dos órgãos reguladores e controladores, especialmente de responsabilidade da ANVISA. Os entrevistados relataram que a demora é tanta para a certificação de novos produtos ao passo de inviabilizar a sua comercialização. Comentaram também que é mais rápido certificar um produto nos órgãos certificadores internacionais do que no Brasil pela ANVISA ou INMETRO.

Outro fator considerado de alta importância pelas empresas (GI 0,81) são as políticas de garantia de compras do produto pelo governo. De fato, o governo, ao longo dos últimos anos, tem criado políticas de preferência de compras de produtos prioritários para o SUS. Embora alguns produtos médicos fossem incluídos recentemente na lista de produtos prioritários para o SUS, esta medida ainda é insuficiente para alavancar o desenvolvimento da indústria nacional.

Tabela 17. Principais políticas públicas como condutores da competitividade para as empresas de EMHO gaúchas

Ações de Política Pública	Grau de Importância				
	GI	Alta	Média	Baixa	SR
Incentivos fiscais	0,98	16	1	0	1
Programas de fomento ao desenvolvimento e fabricação de novos produtos com recursos não reembolsáveis	0,98	16	1	0	0
Maior agilidade na avaliação de processos regulatórios	0,94	15	1	1	0
Linhas de crédito e outras formas de financiamento	0,89	14	2	0	1
Políticas de garantia de compras do produto pelo Governo	0,81	12	2	2	1
Programa de formação de recursos humanos e capacitação técnica	0,81	11	4	1	1
Políticas de proteção à indústria nacional	0,80	13	1		3
Programas de estímulo ao investimento ( <i>venture capital</i> )	0,73	10	3	2	2
Articulação entre os diversos tipos de atores da cadeia produtiva da saúde	0,66	7	6	2	2
Programa de acesso à informação	0,64	7	5	3	2

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: (1) Uma empresa pode ter indicado mais de ação.

(2) Importância: SR – Sem relevância

As empresas entrevistadas consideram ainda programas de formação de recursos humanos e capacitação técnica como ações muito importantes (GI 0,80) para o setor. Apesar do RS contar com diversas escolas técnicas na área metalmeccânica e eletroeletrônica e com inúmeras universidades com variados cursos de graduação e pós-graduação na área de engenharias diversas, poucos são os alunos e profissionais capacitados para atuar na área de equipamentos e instrumentos médicos. Desta forma, é notável a deficiência de mão de obra qualificada para atuar na área.

As empresas consideram ainda que medidas protecionistas à indústria nacional em relação à importação de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos são muito importantes para desenvolver e consolidar as competências internas existentes no setor e consolidar as empresas nacionais. Todavia, cabe salientar que três empresas consideram a proteção à indústria nacional irrelevante e prejudicial ao desenvolvimento do setor, uma vez que, com o mercado protegido e com a reserva de mercado, as empresas se acomodam em termos de desenvolvimento e inovação de produtos e processos, provocando um atraso em termos tecnológicos para o setor.

Outros fatores, como programas de estímulo ao investimento (*venture capital*), articulação entre os diversos tipos de atores da cadeia produtiva da saúde e programas de acesso à informação, também foram considerados pela maioria das empresas como relevantes, porém em uma escala de importância menor.

Além dos itens que constam no instrumento de pesquisa, os entrevistados citaram como importantes ações para o aumento da competitividade uma maior transparência nas licitações públicas e mecanismos de redução de custos da logística existente no estado do RS. Um dos entrevistados comentou que as empresas gaúchas em termos de tecnologia estão muito distantes das empresas dos outros estados, para reverter este cenário é necessário estabelecer políticas para o desenvolvimento da cadeia produtiva da área médica.

Apresentado o aporte teórico que deu sustentação à pesquisa, no capítulo seguinte, das conclusões, os principais aspectos identificados nesta parte do trabalho são retomados.

## 6 CONCLUSÕES

Este trabalho objetivou compreender as características das empresas industriais de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos localizadas no RS, quanto aos seus processos inovativos. A análise dos dados da pesquisa de campo permitiu chegar a algumas conclusões, bem como confirmar questões levantadas pela literatura relativas aos processos inovativos e de interação universidade-empresa.

As empresas industriais de EMHO da amostra em relação ao porte se classificam como microempresas (29,4%), empresas de pequeno porte (52,9%) e de médio porte (17,6%), com tempo de existência inferior a 30 anos. Nenhuma empresa de grande porte foi identificada entre as empresas pesquisadas. Confirmando as características das empresas do segmento em nível nacional.

Referente ao grau tecnológico atribuído aos produtos e processos, as empresas consideraram seus produtos com mesmo grau tecnológico dos produzidos por empresas que se encontram na fronteira tecnológica. No entanto, em relação aos processos, 47% dos respondentes reconhecem deficiência tecnológica em seus processos industriais e 53% os consideram iguais ao praticados na fronteira tecnológica.

De modo geral, as empresas introduziram algum tipo de inovação no período recente. As inovações em produtos e processos foram mais incidentes em produtos e processo que são novos para as empresas, mas que já existem no mercado. Já em relação às inovações organizacionais, as principais inovações foram na implementação de normas e certificações, na sua maioria aconteceram por exigências legais e mudanças na estrutura organizacional da empresa.

Constatou-se que as empresas continuamente investem em P&D de produtos e processos. Nos últimos cinco anos, investiram mais de 10% do seu faturamento, percentual superior ao investido pela indústria nacional (3%) e pelas indústrias do setor (4%) conforme dados da PINTEC (IBGE, 2013b). Isto representa o esforço das empresas de EMHO para obter os resultados oriundos dos investimentos em inovação.

Foi possível, a partir das observações, identificar as fontes de informação utilizadas pelas empresas para inovar. A área de vendas/*marketing* e serviços de

atendimento ao cliente foi considerada pelas empresas as fontes internas de informação mais importantes para inovar.

Entre as fontes externas de informação, os profissionais da saúde, clientes e os hospitais foram destacados como fontes de informação de alta relevância para as empresas. Este fato corrobora com as conclusões de Hicks e Katz (1996), que consideram os hospitais locais intensos de investigação científica e invenções, com grande potencial de geração de inovações.

As feiras, congressos e seminários também foram destacados como fontes de informação muito importantes. Nestes eventos, as empresas têm a oportunidade de oferecer seus produtos, obter informações sobre as tendências do mercado em relação a novos produtos e processos e têm a possibilidade de criar relacionamento com clientes, fornecedores, parceiros e pesquisadores. Vale salientar a importância conferida pelas empresas aos concorrentes, por considerarem muito importante conhecer os produtos concorrentes.

Embora a literatura dê um acento na importância da universidade no processo de geração de conhecimento, nos achados da pesquisa verificou-se que as empresas da amostra não reconhecem as universidades como a principal fonte de informação para a inovação e nem como o principal agente para estabelecer parceria de cooperação. No entanto, das dezessete empresas pesquisadas, doze (70%) declararam manter atualmente algum tipo de interação com universidades.

Logo, pode-se ressaltar que diferentemente do que se supunha inicialmente, as universidades não têm um papel-chave nos processos de geração de inovações em nível das firmas pesquisadas. São os médicos e, portanto, os hospitais que assumem tal relevância enquanto importante fonte de informação para inovar. No entanto, isso não quer dizer que a interação entre empresas e universidades não ocorra, ou não seja atribuída a ela importância.

Outro fato que cabe destaque está relacionado aos grupos de pesquisa cadastrados no CNPq, que declararam manter algum tipo de relacionamento com empresas de EMHO localizadas no RS. Entre a totalidade de grupos de pesquisa cadastrados no CNPq, identificaram-se somente seis grupos de pesquisa que declararam manter algum tipo de relacionamento com empresas de EMHO localizadas no RS.

A partir da tentativa de se compreender o processo de interação universidade-empresa, observou-se o comportamento das empresas em relação ao tema. Detectou-se que a iniciativa de estabelecer um relacionamento entre a universidade e a empresa foi primordialmente das empresas e o principal canal de comunicação são os funcionários da empresa que mantém ou mantiveram vínculo acadêmico com a universidade. As empresas, na sua maioria, esperam estabelecer parceria com as universidades com o objetivo de ter seus produtos avaliados e certificados por laboratórios de referência com amparo institucional de uma universidade. As empresas veem nas universidades uma oportunidade de desenvolver projetos de P&D em conjunto, principalmente com aporte de recursos públicos não reembolsáveis, por meio de órgãos de financiamento à pesquisa (BNDES e FINEP). Outro tipo de relacionamento considerado importante pelas empresas são os cursos e capacitações oferecidos pelas universidades.

Em relação aos resultados oriundos da interação universidade-empresa, constatou-se que as empresas atribuíram o maior grau de importância aos resultados relacionados ao desenvolvimento de novos produtos, novos projetos de P&D, formação qualificada de recursos humanos e novas descobertas científicas. Esta constatação corrobora com Santoro (2000), o qual menciona que os resultados do relacionamento de universidades e empresas são concretos, e consolidam-se na publicação científica e no registro de patentes e licenças, bem como na criação de produtos e processos.

No que tange aos benefícios esperados, constata-se que o intercâmbio de conhecimento e de informações, a oportunidade de estabelecer novas redes de relacionamento, a reputação/credibilidade para produto ou processo e geração de novas ideias foram os benefícios citados como mais importantes para as empresas. O resultado encontrado na pesquisa em relação aos benefícios da interação universidade-empresa condiz com o descrito na literatura por Arza (2010).

As empresas apresentaram os principais entraves que dificultam a interação entre a empresa e a universidade. Com maior grau de importância, foi destacada a falta de conhecimento, por parte das universidades, das demandas de pesquisa existentes nas empresas, em segundo lugar a burocracia da universidade, o custo da pesquisa e o desconhecimento da empresa das pesquisas que ocorrem na universidade.

Este trabalho demonstrou que as empresas do setor de EMHO estão em processo de desenvolvimento de inovações. Para fortalecer este processo, as empresas utilizam seus próprios recursos humanos e financeiros e firmam parcerias com universidades e outros agentes detentores de algum tipo de conhecimento que venha contribuir para o seu desenvolvimento.

As relações envolvidas em um sistema de inovação são complexas e não se limitam à análise aqui apresentada. Trabalhos futuros com uma abordagem mais aprofundada e maior cruzamento de informações são necessárias para uma melhor compreensão do setor de EMHO no RS e seus processos inovativos. Uma análise dessas interações focada nas instituições de saúde (leia-se hospitais, clínicas e profissionais da saúde) é recomendável a fim de compreender o papel das instituições de saúde nos sistemas de inovação, bem como conhecer os mecanismos, benefícios e dificuldades de interação com as empresas, uma vez que os clientes e os profissionais da saúde foram destacados, na pesquisa, como as principais fontes de informação e parceiros para desenvolver as inovações.

## REFERÊNCIAS

- ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Panorama Setorial: Equipamentos Médicos, Hospitalares e Odontológicos.** *Série Cadernos da Indústria* ABDI, vol. VII, 257p. 2008.
- ABIMO. Dados Econômicos. Disponível em <http://www.abimo.org.br/modules/content/content.php?page=dados-economicos> Acesso em 20 de março de 2014.
- ALBUQUERQUE, E. da M.. **Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia.** Revista de Economia Política, vol. 16, n.3, p. 55 – 72. 1996.
- ALBUQUERQUE, E. da M.; CASSIOLATO, J. E.. **As especificidades do sistema de inovação do setor saúde: uma resenha da literatura como introdução a uma discussão sobre o caso brasileiro.** Estudos FeSBE I. Belo Horizonte. 2000.
- ALBUQUERQUE, E. da M.; CASSIOLATO, J. E.. **As Especificidades do Sistema de Inovação do Setor Saúde.** Revista de Economia Política, vol. 22, n.4 (88), p. 134-151. 2002.
- APEXBRASIL - Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos. **Brazilian Health Devices - Programa Setorial de Exportações da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratório do Brasil.** Disponível em: <http://www.apexbrasil.com.br/portal> Acesso em 03 abr. 2014.
- 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. 474-484. 2010.
- AUDRETSCH, D. B.; LEYDEN, D. P.; LINK, A. N.. **Universities as Research Partners in Publicly Supported Entrepreneurial Firms.** Economics of Innovation and New Technology, v. 21, n. 5-6, p. 529-545. 2012.
- AUDY, J. L. N.; MOROSINI, M. C. (orgs). **Innovation and Interdisciplinarity at the University.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 526p. 2007.
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **BNDES 60 anos: perspectivas setoriais.** 1. ed, 384p. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br) Acesso em 29 de abr. 2013.

- BONACCORSI, A.; PICCALUGA, A.. **A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships**. *R&D Management*, v.24, n.3.1994.
- CASALI, G. F. R.; SILVA, O. M. da; CARVALHO, F. M. A. **Sistema Regional de Inovação: Estudo das Regiões Brasileiras**. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, vol. 14, n.3, p. 515-550. 2010.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.. **Sistemas de inovação: políticas e perspectivas**. *Revista Parcerias Estratégicas*. Brasília, n. 8, p. 237 - 255. 2000.
- CASSIOLATO, J. E.; SZAPIRO, M.. *Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais no Brasil: Proposição de Políticas para a Promoção de Sistemas Produtivos Locais de Micro, Pequenas e Médias Empresas*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002.
- CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. *Estudo Perspectivo Setorial – Equipamento Médico-Hospitalar e Odontológico*. Relatório Final. 274p. Brasília. 2007.
- CHAVES, C. V.; ALBUQUERQUE, E. da M.. *Desconexão no sistema de inovação no setor saúde: uma avaliação preliminar do caso brasileiro a partir de estatísticas de patentes e artigos*. *Revista Economia Aplicada*. São Paulo, v.10, n.4, p.523-539. 2006.
- COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETEXBARRIA, G.. **Regional innovation systems: institutional and organizational dimension**. *Research Policy*, v. 26 , p. 475–490. 1997.
- CORDEIRO, H.. **A indústria da saúde no Brasil**. Graal-CEBES, Rio de Janeiro. 1980.
- COSTA, L. S.; GADELHA, C. A. G.; MALDONADO, J.. **A perspectiva territorial da inovação em saúde: a necessidade de um novo enfoque**. *Revista de Saúde Pública*, v.46, p.59-67. 2012.
- D'ESTE, P.; GUY, F.; IAMMARINO, S.. **Shaping the formation of university-industry research collaborations: what type of proximity does really matter?** *Journal of Economic Geography*, v.13, p.537-558. 2013.
- DOUTRIAIX, J.. **Knowledge clusters and university-industry cooperation**. *In: KARLSOON, C. (ed). Handbook of Research on Innovation and Clusters. Cases and Policies*. Edward Elgar Publishing, 461p. 2008.
- DURHAN, E. R.. **A relação da universidade como setor produtivo**. *Conferência Apresentada*.1991.

- FELDMAN, M. P. **The geography of innovation**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 159p. 1994.
- FERNÁNDEZ DE LUCIO, I.; JURADO, J. V.. **Las misiones de Las Universidades**. *Curso para la Creación e Implementación de ORES – CESAR*. Escuela de Educación – Centro de Altos Estudios Universitarios – OEI. 2011
- FREEMAN, C.. **The ‘National System of Innovation’ in historical perspective**. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, pp. 5-24. 1995.
- FREEMAN, C.. **Continental, National and Sub-National Innovation Systems: Complementarity and Economic Growth**. *Research Policy* 39(2): 191-211. 2002.
- GADELHA, C. A. G.. **Estado e Inovação. Uma perspectiva Evolucionista**. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, vol. 6, n.2, p.85-117. 2002.
- GADELHA, C. A. G.. **O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da saúde**. *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 8, n. 2, p. 521-535. 2003.
- GADELHA, C. A. G.. **Desenvolvimento, complexo industrial da saúde e política industrial**. *Revista Saúde Pública*, vol. 40, Número Especial, p. 11-23. 2006.
- GADELHA, C. A. G. (coord.). **Perspectivas do Investimento em Saúde**. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia, 2008/2009. 217 p. Relatório integrante da pesquisa “Perspectivas do Investimento no Brasil”, em parceria com o Instituto de Economia da UNICAMP, financiada pelo BNDES. Disponível em: <<http://www.projetopib.org/?p=documentos>> Acesso em 13 mar.2013.
- GADELHA, C. A. G.. **A Fiocruz e os desafios da inovação em saúde no Brasil. Observatório da inovação e competitividade**. São Paulo. USP. 2010. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/mo/gadelhainovacao.pdf>> Acesso em: 13 Mar. 2013.
- GADELHA, C. A. G.; MALDONADO, J.; VARGAS, M. A.; BARBOSA, P. R.; COSTA, L. S.. **A dinâmica do sistema produtivo da saúde: Inovação e complexo econômico-industrial**. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz. 2012.
- GADELHA, C. A. G.; MALDONADO, J.; VARGAS, M. A.; BARBOSA, P. R.. **O Complexo Econômico Industrial da Saúde no Brasil: Dinâmica de inovação e implicações para o Sistema Nacional de Inovação em saúde**. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas (SP), vol. 12, n. 2, p. 251-282. 2013.

- GADELHA, C. A. G.; QUENTAL, C.; FIALHO, B. de C.. **Saúde e Inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias da saúde.** *Cadernos de Saúde Pública.* Rio de Janeiro, vol.19, n. 1, p. 47 – 59. 2003.
- GELIJNS, A. C.; ROSENBERG, N.. **The changing nature of medical technology Development.** *In:* ROSENBERG, N.; GELIJNS, A. C.; DAWKINS, H. (eds). Sources of Medical Technology: Universities and Industry. Washington, D.C.: National Academy Press. 256p. 1995.
- GUIMARÃES, R.. **Os desafios da pós-graduação em saúde humana – Reflexões para o Plano Nacional de Pós Graduação – 2011-2020.** *In:* BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (org.). Plano Nacional de Pós-Graduação - PNPG (2011-2020). Documento Setorial vol. II, p. 561-586. 2010.
- HALL, B. H.; LINK, A. N.; SCOTT, J. T.. **Universities as Research Partners.** NBER Working Paper No.7643. 2000.
- HALL, B. H.; LINK, A. N.; SCOTT, J. T.. **Universities as Research Partners.** *The Review of Economics and Statistics*, v.85, p.485-491. 2003.
- HICKS, D. M.; KATZ, J. S.. **Where is Science going?** *Science, Technology Human Values*, vol. 21, n.4, p. 379-406. 1996.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Estatística. CONCLA.** Disponível em [http://www.cnae.ibge.gov.br/secao.asp?codsecao=C&TabelaBusca=CNAE\\_200@CNAE%202.0](http://www.cnae.ibge.gov.br/secao.asp?codsecao=C&TabelaBusca=CNAE_200@CNAE%202.0)  
Acesso em 22 jul. 2013a.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação 2011.** Rio de Janeiro, 227p. 2013b.
- KLEVORICK, A; LEVIN, R; NELSON, R; WINTER, S. **On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities.** *Research Policy*, v. 24, n. 2, p. 185-205, 1995.
- LUNDVALL, B. A.. **Introduction.** *In:* LUNDVALL, B. A. (ed.), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London, Printer, London, p. 1-19. 1992.
- LUNDVALL, B. A.. **Innovation as an interactive process: user-producer interaction to the national system of innovation: research paper.** *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, vol. 1, n. 2 e 3, p. 10-34. 2009.

- LUNDVALL, B. A.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S.; DALUM, B.. **National systems of production, innovation and competence building**. Research Policy, vol. 31, p. 213-231. 2002.
- MALDONADO, J.; GADELHA, C. A. G.; COSTA, L. S.; VARGAS, M.. **A dinâmica inovativa do subsistema de base mecânica, eletrônica e de materiais**. Revista de Saúde Pública, vol. 46, supl., p. 29-36. 2012.
- MALERBA, F.. **Sectoral Systems of Innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors**. **Economics of Innovation and New Technology**, vol. 14, n. 1-2, p. 63-82. 2005.
- MANUAL DE OSLO: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. OECD – ECDE. 1997. [Tradução FINEP. 2005]
- MARTINEZ, E. C.; FERNÁNDEZ DE LUCIO, I.. **El contexto de las relaciones Universidad - Empresa**. *Curso para la Creación e Implementación de ORES – CESAR*. Escuela de Educación – Centro de Altos Estudios Universitarios – OEI. 2011.
- MCTI – Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Estratégia nacional de C,T,&I 2012-2015. Balanço das Atividades Estruturantes, 220p. 2011. Disponível em <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0218/218981.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0218/218981.pdf)> Acesso em 15 jun. 2013.
- NSF - NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **University-industry research relationships: Myths, realities and potentials**, Fourteenth Annual Report. Washington, DC: US Government Printing Office. 1982.
- NELSON, R. R.. **National Innovation systems: a comparative analysis**. New York: Oxford University Press. 560p. 1993.
- NELSON, R. R. **As fontes do crescimento econômico: clássicos da inovação**. Campinas, Editora da Unicamp, 499 p. 2006.
- NETTO, M. J. S. F., ANTUNES, A., M.S., VAINSTOK, O.. **A importância de um Sistema Nacional de Inovação para o setor de termoplásticos no Mercosul**. Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 11, n.1, p. 16-26. 2001.
- PAVITT, K.. **Sectoral patterns of technical change: Towards taxonomy and a theory**. Research Policy, v. 13, p. 343-373. 1984.
- PAVITT, K.. **The Social Shaping of the National Science Base**. Research Policy, vol. 27, n.8, p.793 - 805. 1988.
- PUFFAL, D. P.. **Os Determinantes da Interação Universidade-Empresa e o Desenvolvimento Tecnológico das Empresas**. Tese de Doutorado. Programa

- de Pós-Graduação em Administração, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo. 172p. 2011.
- 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, p. 211-233. 2007.
- ROSENBERG, N.; NELSON, R. R. **American universities and technical advance in industry**. *Research Policy*, v.23, n.3, p.323-348. 1994.
- SANTORO, M. D., **Success breeds success: the linkage between relationship intensity and tangible outcomes in industry-university collaborative ventures**. *The Journal of High Technology Management Research*, v.11, n.2, p.255-273. 2000.
- SBICCA-FERNANDES, A.. **Reflexões sobre a abordagem de Sistema de Inovação**. Textos para discussão. História Econômica Geral. Faculdade de Economia. Curitiba: UFPR, 2004
- SCIT. Secretaria de Ciência, Inovação e Tecnologia. **Parques Tecnológicos**. Porto Alegre. 2013. Disponível em: <[http://www.scit.rs.gov.br/downloads/1343679978parques\\_tabela\\_completa.pdf](http://www.scit.rs.gov.br/downloads/1343679978parques_tabela_completa.pdf)> Acesso em 04 abr.2013
- SEGATTO-MENDES, A. P.; SBRAGIA, R.. **O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras**. *Revista de Administração*, v.37, n.4, p.58-71. 2002
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. da M.; CARIO, S. A. F.. **Em busca da Inovação: Interação universidade-empresa no Brasil**. São Paulo. Autentica Editora Ltda. 2011
- TATSCH, A.. L. **O processo de aprendizagem em arranjos produtivos locais: o caso do arranjo de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Economia). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.
- TATSCH, A.. L. **Conhecimento, aprendizagem, inovação e proximidade espacial: o caso do arranjo de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul**. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 7, p. 63-100, 2008.
- TATSCH, A. L.; BATISTI, V. S. ; SANTANA, W. . **O sistema inovativo da saúde gaúcho: uma análise a partir do caso de Porto Alegre voltado aos tratamentos cardiovasculares e oncológicos**. In: XI Encontro Nacional da

- Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos XI ENABER, 2013, Foz do Iguaçu. Anais do XI ENABER, 2013.
- TATSCH, A. L. ; BOTELHO, M. R. A. . **SERVIÇOS DE SAÚDE E INOVAÇÃO NO BRASIL: uma análise a partir de hospitais de ensino e pesquisa do Rio Grande do Sul e de Minas Gerais**. In: Conferência Internacional LALICS 2013, 2013, Rio de Janeiro. Conferência Internacional LALICS 2013, 2013.
- TEIXEIRA, A.A.C., **Evolution, roots and influence of the literature on National Systems of Innovation: a bibliometric account**. Cambridge Journal of Economics, v. 38, n. 1, p. 181-214. 2014.
- TIGRE, P.B.. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro. Editora Elsevier, 2006.
- VALOR ECONÔMICO. **A necessidade de o Brasil ampliar o conteúdo local**. Revista Valor Setorial Saúde. Rio de Janeiro. Outubro. 2012.
- VOGT, C.; CIACCO, C.. **Universidade e empresa: a interação necessária**. *Revista USP*, São Paulo, n. 25, p. 25-31. 1995.
- ZAGOTTIS, D. L.. **Sobre a interação entre a universidade e o sistema produtivo**. *Revista USP*, São Paulo, n. 25, p. 74-83. 1995.

**APÊNDICE A - RELAÇÃO DAS EMPRESAS INDUSTRIAIS DE EMHO  
CLASSIFICADAS CNAE 2660-4 E 3250-7 SEDIADOS NO RS.**

EMPRESA	CIDADE	PRODUTO
ACÚSTICA AMPLIVOX LTDA	Pelotas	aparelhos auditivos
ALO APOIOS ORTOPÉDICOS	Canoas	muletas, bengalas e andadores
BARRFAB IND. COM. DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES	Farroupilha	mesas cirúrgicas , acessórios e focos cirúrgicos
BHIO SUPPLY IND. E COM. DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS LTDA	Esteio	instrumental de cirurgia p/ linha geral, instrumental p/ vídeo cirurgia, instrumental para oxigenoterapia
BIO ENGENHARIA IND IMPLANTES ORTOPÉDICOS LTDA	São Leopoldo	kit cimentação óssea, implantes de coluna, prótese ortopédica
BIOTECK IND. COM. IMPLANTES BIO-ABSORVÍVEIS LTDA	Porto Alegre	implantes ortopédicos bio-absorvíveis
BIOTECNO IND. COM. LTDA	Santa Rosa	camara de conservação de vacinas
CARLOS A MEES ME	Santa Cruz do Sul	gerador vocal eletrônico (eletrolaringe)
CAUMAQ IND. METALURGICA LTDA	Cachoeira do Sul	balanças, camas hospitalares e equipamentos
CIEX DO BRASIL IND. E COM. DE PROD CIRÚRGICOS LTDA	Porto Alegre	esparadrapo, fita micropore
CIEX DO BRASIL IND. E COM. DE PROD CIRÚRGICOS LTDA	Porto Alegre	esparadrapo, fita adesiva cirúrgica, fita crepe
CIEX DO BRASIL IND. E COM. DE PROD CIRÚRGICOS LTDA	Porto Alegre	esparadrapo, fita micropore
CONTRONIC SISTEMAS AUTOMÁTICOS LTDA	Pelotas	sistema computadorizado para vectro-eletronistagmografia, sistema computadorizado de vídeo-nistagmoscopia.
CORRETO PRÓTESES E ÓRTESES LTDA	Porto Alegre	próteses, órteses
DE LEO E CIA LTDA	Porto Alegre	destiladores, estufa, banho maria
EDLO S/A PROD MÉDICOS	Canoas	instrumentos para cirurgia geral, cardiovascular, odonto, videocirurgia e traumatologia/ortopedia, trocâteres e pinças descartáveis
EXATECH IND. COM. LTDA	Porto Alegre	instrumentos cirúrgicos
FREEDOM VEÍCULOS ELÉTRICOS LTDA	Pelotas	cadeiras de rodas manuais em aço carbono e motorizadas encostos para cabeça, suporte para oxigênio, guinchos elétricos, triciclos elétricos e outros acessórios
HEALTECH LTDA	Sapucaia do Sul	micro usinagem de precisão
IMPORTADORA DEFAMA LTDA	Porto Alegre	material dentário
INBRASPORT LTDA	Porto Alegre	esteira ergométrica médica
INSTRAMED IND. MÉDICO HOSPITALAR LTDA	Porto Alegre	monitores cardíacos, monitores multiparamétricos, oxímetros, cardiovesores e desfibriladores
IODONTEC IND. E COM. DE PROD ODONTOL LTDA	Porto Alegre	produtos p/ saúde
ITS MATERIAL CIRÚRGICO LTDA	Novo Hamburgo	equipamentos cirúrgicos direcionados para a ortopedia
IVOTI TABLE LTDA	Ivoti	maca portátil completa, maca de flexão e tração

JANUS E PERGHER LTDA	Xangrilá	geradores de oxigênio, secadores/esterilizadores de ar-comprimido e centrais de vácuo medicinal
JORGE LUIZ GARCIA ORTOPEDIA	Erechim	órgeses, próteses
L & R PROTESE LTDA	Erechim	prótese dentária
LIFEMED LTDA	Pelotas	bomba de infusão volumétrica , monitor de sinais vitais, reprocessadora automática de endoscópios flexíveis e equipos descartáveis
MAX CIRURGICA COM. MAT HOSPITALARES LTDA	Porto Alegre	curativos cirúrgicos, equipamentos hospitalares - fabricação própria: apósitos
MECSUL IND. COM. DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES LTDA	Caxias do Sul	mesas cirúrgicas, máquinas industriais
MEDICONE PROJETOS SOLUÇÕES IND SAÚDE LTDA	Cachoeirinha	tubo de ventilação, tubo de silicone, sonda nasointeral
MIOTEC EQUIP BIOMEDICOS LTDA	Porto Alegre	eletromiografo de superfície, biofeedback, scanner postural
MOVEIS HOSPITALARES SÃO JERONIMO LTDA	Alvorada	móveis hospitalares
MTM SIMULADORES MÉDICOS LTDA	Porto Alegre	instrumentos, aparelhos e modelos p/ demonstração, ensino...
IND DE MÓVEIS CIRÚRGICOS DÉLCIO LTDA	Porto Alegre	fabr. de móveis com predominância de metal
OPTOLENTES LENTES DE CONTATO LTDA	Porto Alegre	lente de contato
ORTOBRÁS IND. COM. ORTOPEDIA LTDA	Barão	plataforma vertical, elevador residencial, cadeira de rodas
PHARMAINOX IND. E COM. DE MATERIAIS ODONTOLOGICOS LTDA	Cachoeirinha	produtos odontológicos
PROMM INDÚSTRIA DE MATERIAIS CIRÚRGICOS LTDA	Porto Alegre	fixadores rígidos para osteossíntese, utilizados em cirurgias buco-maxilo-faciais, placas e parafusos , conjunto de instrumentos necessários para o manuseio das peças.
SCHUSTER COM. DE EQUIP ODONTOLOGICOS LTDA	Santa Maria	equipamentos dentológicos
SEAWAY DIVER IND. METALÚRGICA E MONTAGEM LTDA	Porto Alegre	câmara hiperbárica
SITMED EQUIPAMENTOS MÉDICOS LTDA	Flores da Cunha	maca bi-articulada, maca retrátil, macas para ressonância magnética e cadeiras de rodas p/ resgate
IODONTOSUL LTDA	Porto Alegre	espelho odontológico, cunha de madeira, solução de flúor
ULTRALENTES IND. ÓPTICA LTDA	Porto Alegre	lentes, óculos
VÊNUS PRODUTOS ÓTICOS LTDA	Canoas	óculos solares, lentes oftálmicas, óculos
VERA PRODUTOS ORTOPÉDICOS LTDA	Porto Alegre	produtos ortopédicos em geral
VICCA EQUIP BIOMÉDICOS LTDA	Cachoeirinha	clips p/ aneurisma intracraniano

\*Nota: a empresa CIEX aparece indicada na tabela mais de uma vez, isso se deve ao fato da empresa ter dois CNPJ diferentes.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da FIERGS, ABIMO e outros

**APÊNDICE B – RELAÇÃO DE EMPRESAS INDUSTRIAIS DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICO SITUADAS NO RS (selecionadas para pesquisa - população)**

EMPRESA	CIDADE	PRODUTO
ACÚSTICA AMPLIVOX LTDA	Pelotas	aparelhos auditivos
ALO APOIOS ORTOPÉDICOS	Canoas	muletas, bengalas e andadores
BARRFAB IND. COM. DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES	Farroupilha	mesas cirúrgicas , acessórios e focos cirúrgicos
BHIO SUPPLY IND. E COM. DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS LTDA	Esteio	instrumental de cirurgia p/ linha geral, instrumental p/ vídeo cirurgia, instrumental para oxigenoterapia
BIO ENGENHARIA IND IMPLANTES ORTOPÉDICOS LTDA	São Leopoldo	kit cimentação óssea, implantes de coluna, prótese ortopédica
BIOTECK IND. COM. IMPLANTES BIO-ABSORVÍVEIS LTDA	Porto Alegre	implantes ortopédicos bio-absorvíveis
BIOTECNO IND. COM. LTDA	Santa Rosa	camara de conservação de vacinas
CARLOS A MEES ME	Santa Cruz do Sul	gerador vocal eletrônico (eletrolaringe)
CAUMAQ IND. METALURGICA LTDA	Cachoeira do Sul	balanças, camas hospitalares e equipamentos
CONTRONIC SISTEMAS AUTOMÁTICOS LTDA	Pelotas	sistema computadorizado para vectro-eletronistagmografia, sistema computadorizado de vídeo-nistagmoscopia.
CORRETO PRÓTESES E ÓRTESES LTDA	Porto Alegre	próteses, órteses
DE LEO E CIA LTDA	Porto Alegre	destiladores, estufa, banho maria
EDLO S/A PROD MÉDICOS	Canoas	instrumentos para cirurgia geral, cardiovascular, odonto, videocirurgia e traumatologia/ortopedia, trocâteres e pinças descartáveis
EXATECH IND. COM. LTDA	Porto Alegre	instrumentos cirúrgicos
FREEDOM VEÍCULOS ELÉTRICOS LTDA	Pelotas	cadeiras de rodas manuais em aço carbono e motorizadas encostos para cabeça, suporte para oxigênio, guinchos elétricos, triciclos elétricos e outros acessórios
HEALTECH LTDA	Sapucaia do Sul	micro usinagem de precisão
INBRASPORT LTDA	Porto Alegre	esteira ergométrica médica
INSTRAMED IND. MÉDICO HOSPITALAR LTDA	Porto Alegre	monitores cardíacos, monitores multiparamétricos, oxímetros, cardioversores e desfibriladores
ITS MATERIAL CIRÚRGICO LTDA	Novo Hamburgo	equipamentos cirúrgicos direcionados para a ortopedia
IVOTI TABLE LTDA	Ivoti	maca portátil completa, maca de flexão e tração
JORGE LUIZ GARCIA ORTOPEDIA	Erechim	órteses, próteses
LIFEMED LTDA	Pelotas	bomba de infusão volumétrica , monitor de sinais vitais, reprocessadora automática de endoscópios flexíveis e equips descartáveis
MECSUL IND. COM. DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES LTDA	Caxias do Sul	mesas cirúrgicas, máquinas industriais

MIOTEC EQUIP BIOMEDICOS LTDA	Porto Alegre	eletromiografo de superfície, biofeedback, scanner postural
MOVEIS HOSPITALARES SÃO JERONIMO LTDA	Alvorada	móveis hospitalares
IND DE MÓVEIS CIRÚRGICOS DÉLCIO LTDA	Porto Alegre	fabr. de móveis com predominância de metal
ORTOBRÁS IND. COM. ORTOPEDIA LTDA	Barão	plataforma vertical, elevador residencial, cadeira de rodas
PROMM INDÚSTRIA DE MATERIAIS CIRÚRGICOS LTDA	Porto Alegre	fixadores rígidos para osteossíntese, utilizados em cirurgias buco-maxilo-faciais, placas e parafusos , conjunto de instrumentos necessários para o manuseio das peças.
SCHUSTER COM. DE EQUIP ODONTOLÓGICOS LTDA	Santa Maria	equipamentos dontológicos
SEAWAY DIVER IND. METALÚRGICA E MONTAGEM LTDA	Porto Alegre	câmara hiperbárica
SITMED EQUIPAMENTOS MÉDICOS LTDA	Flores da Cunha	maca bi-articulada, maca retrátil, macas para ressonância magnética e cadeiras de rodas p/ resgate
VICCA EQUIP BIOMÉDICOS LTDA	Cachoeirinha	clips p/ aneurisma intracraniano

**APÊNDICE C – RELAÇÃO DE EMPRESAS INDUSTRIAIS DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICO SITUADAS NO RS (amostra da pesquisa)**

EMPRESA	CIDADE	PRODUTO
ACÚSTICA AMPLIVOX LTDA	Pelotas	aparelhos auditivos
ALO APOIOS ORTOPÉDICOS	Canoas	muletas, bengalas e andadores
BARRFAB IND. COM. DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES	Farroupilha	mesas cirúrgicas , acessórios e focos cirúrgicos
BHIO SUPPLY IND. E COM. DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS LTDA	Esteio	instrumental de cirurgia p/ linha geral, instrumental p/ vídeo cirurgia, instrumental para oxigenoterapia
BIO ENGENHARIA IND IMPLANTES ORTOPÉDICOS LTDA	São Leopoldo	kit cimentação óssea, implantes de coluna, prótese ortopédica
CONTRONIC SISTEMAS AUTOMÁTICOS LTDA	Pelotas	sistema computadorizado para vectro-eletronistagmografia, sistema computadorizado de vídeo-nistagmoscopia.
EDLO S/A PROD MÉDICOS	Canoas	instrumentos para cirurgia geral, cardiovascular, odonto, videocirurgia e traumatologia/ortopedia, trocâteres e pinças descartáveis
EXATECH IND. COM. LTDA	Porto Alegre	instrumentos cirúrgicos
FREEDOM VEÍCULOS ELÉTRICOS LTDA	Pelotas	cadeiras de rodas manuais em aço carbono e motorizadas encostos para cabeça, suporte para oxigênio, guinchos elétricos, triciclos elétricos e outros acessórios
HEALTECH LTDA	Sapucaia do Sul	micro usinagem de precisão
INBRASPORT LTDA	Porto Alegre	esteira ergométrica médica
INSTRAMED IND. MÉDICO HOSPITALAR LTDA	Porto Alegre	monitores cardíacos, monitores multiparamétricos, oxímetros, cardiovesores e desfibriladores
ITS MATERIAL CIRÚRGICO LTDA	Novo Hamburgo	equipamentos cirúrgicos direcionados para a ortopedia
IVOTI TABLE LTDA	Ivoti	maca portátil completa, maca de flexão e tração
LIFEMED LTDA	Pelotas	bomba de infusão volumétrica , monitor de sinais vitais, reprocessadora automática de endoscópios flexíveis e equipos descartáveis
MIOTEC EQUIP BIOMEDICOS LTDA	Porto Alegre	eletromiografo de superfície, biofeedback, scanner postural
SITMED EQUIPAMENTOS MÉDICOS LTDA	Flores da Cunha	maca bi-articulada, maca retrátil, macas para ressonância magnética e cadeiras de rodas p/ resgate

## APÊNDICE D – CARTA DE APRESENTAÇÃO E QUESTIONÁRIO

### CARTA DE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Prezado (a) Sr.(a)

Conforme prévio contrato telefônico, segue, em anexo o questionário da pesquisa que estou realizando para minha dissertação de Mestrado em Economia, sob a orientação da professora Dra. Ana Lúcia Tatsch na Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS.

O foco do estudo é entender, por meio de um questionário, como se dá o processo de **Pesquisa , Desenvolvimento e Inovação**, e os principais determinantes da **parceria Universidade-Empresa** enquanto meio para a inovação de produtos/processos pelas Empresas industriais de Equipamentos médicos hospitalares e odontológicos (EMHO) estabelecidas no Rio Grande do Sul. A pesquisa tem finalidade estritamente acadêmica.

**Confidencialidade das Informações:** A identificação dos respondentes será mantida em sigilo e não será divulgada publicamente. As informações coletadas serão tabuladas e tratadas em conjunto, sem a identificação por empresa.

Caso seja de seu interesse, os resultados da pesquisa estarão à sua disposição após a conclusão da dissertação.

Agradeço sua disponibilidade e colaboração nesta pesquisa.

Atenciosamente,

Mercedes Justina Lamberty  
Mestranda em Economia – UNISINOS  
Email: mercedesjlamberty@gmail.com  
Tel.(51) 9971-95-75

**QUESTIONÁRIO DE PESQUISA**

Pesquisa referente à interação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas industriais de EMHO gaúchas.

**I – CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

Razão Social: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Nome do Entrevistado: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Ano de fundação: \_\_\_\_\_

Capital controlador: \_\_\_\_\_

Principais produtos: \_\_\_\_\_

Número de empregados: \_\_\_\_\_

Há um departamento formal de P&D: \_\_\_\_\_

Número de empregados/envolvidos em atividades de P&D: \_\_\_\_\_

Número de empregados/envolvidos em atividades de P&D com pós-graduação: \_\_\_\_\_

Principais mercados de atuação: \_\_\_\_\_

Empresa foi incubada  Sim  Não

Se sim, em qual Incubadora: \_\_\_\_\_

## II – PROCESSO INOVATIVO

### BOX 1

Um **novo produto (bem ou serviço industrial)** é um produto que é novo para a sua empresa ou para o mercado e cujas características tecnológicas ou uso previsto diferem significativamente de todos os produtos que sua empresa já produziu.

Uma **significativa melhoria tecnológica de produto (bem ou serviço industrial)** refere-se a um produto previamente existente cuja performance foi substancialmente aumentada. Um produto complexo que consiste de um número de componentes ou subsistemas integrados pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais de um dos componentes ou subsistemas. Mudanças que são puramente estéticas ou de estilo não devem ser consideradas.

**Novos processos de produção** são processos que são novos para a sua empresa ou para o setor. Eles envolvem a introdução de novos métodos, procedimentos, sistemas, máquinas ou equipamentos que diferem substancialmente daqueles previamente utilizados por sua firma.

**Significativas melhorias dos processos de produção** envolvem importantes mudanças tecnológicas parciais em processos previamente adotados. Pequenas ou rotineiras mudanças nos processos existentes não devem ser consideradas.

### 1. Em comparação à fronteira tecnológica internacional, sua tecnologia de produto e processo, no que diz respeito à principal linha de produto, encontra-se:

Tecnologia	Igual	Atrasada	Muito Atrasada	Não Sabe
Produto				
Processo				

### 2. Entre 2009 e 2012, a empresa introduziu inovações de produto, processo e organizacionais?

(Observe no **Box 1** os conceitos de produtos/processos **novos** ou produtos/processos **significativamente melhorados** de forma a auxiliá-lo na identificação do tipo de inovação introduzida).

Descrição	1. Sim	2. Não
Inovações de produto		
Produto novo para a sua empresa, mas já existente no mercado nacional ou internacional	( 1 )	( 2 )
Produto novo para o mercado nacional	( 1 )	( 2 )
Produto novo para o mercado internacional	( 1 )	( 2 )
Inovações de processo		
Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no	( 1 )	( 2 )

setor no Brasil		
Processos tecnológicos novos para o setor de atuação	( 1 )	( 2 )
<b>Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)</b>		
Implementação de técnicas avançadas de gestão	( 1 )	( 2 )
Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional	( 1 )	( 2 )
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing e comercialização	( 1 )	( 2 )
Implementação de Normas de Certificação (ISO 9000, ISO 14000, etc.)	( 1 )	( 2 )

### 3. Quem desenvolveu a principal inovação de produto?

Principalmente a empresa	( )
Principalmente outra empresa do grupo	( )
Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou universidades/institutos	( )
Principalmente outras empresas ou universidades/ institutos	( )

### 4. Quem desenvolveu a principal inovação de processo?

Principalmente a empresa	( )
Principalmente outra empresa do grupo	( )
Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou universidades/institutos	( )
Principalmente outras empresas ou universidades/ institutos	( )

5, Número de patentes solicitadas nos últimos 10 anos: \_\_\_\_\_

**6. Esta questão se refere de acordo com sua estimativa ao percentual do faturamento utilizado em atividade de P&D de sua empresa.**

Nos últimos 5 anos, foi investido uma média de \_\_\_\_\_% sobre o faturamento em P&D.

(SE SUA RESPOSTA FOR “ZERO”, RESPONDA A QUESTÃO Nº 7. CASO CONTRÁRIO CONTINUE RESPONDENDO O QUESTIONÁRIO NA QUESTÃO Nº 8)

**7. Quais as razões pelas quais a empresa não investe em P&D?** Assinale nos itens abaixo as razões pelo grau de importância utilizando a escala, onde, 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

<b>Razões para não investir em P&amp;D</b>	<b>Grau de Importância</b>			
1. Ainda não há o interesse	(0)	(1)	(2)	(3)
2. Ainda é um projeto futuro	(0)	(1)	(2)	(3)
3. O prazo é longo para retorno do investimento	(0)	(1)	(2)	(3)
4. É muito caro e arriscado	(0)	(1)	(2)	(3)
5. Falta de crédito	(0)	(1)	(2)	(3)
6. Há fraca proteção aos direitos de propriedade/patentes	(0)	(1)	(2)	(3)
7. Falta de apoio do setor público	(0)	(1)	(2)	(3)
8. Controle sanitário e legislação muito rigorosos	(0)	(1)	(2)	(3)
9. Universidades substituem o P&D da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
10. Institutos, centros e laboratórios de pesquisa substituem P&D da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)

**8. Abaixo são apresentadas as principais fontes de informação para a inovação.**

Marque quais as fontes que a empresa utiliza como fonte de informação para inovar. Utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

<b>Fontes Internas à Empresa</b>	<b>Grau de Importância</b>			
Departamento de P & D	(0)	(1)	(2)	(3)
Área de produção	(0)	(1)	(2)	(3)
Áreas de vendas e marketing, serviços de atendimento ao cliente	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros (especifique):	(0)	(1)	(2)	(3)
<b>Fontes Externas à Empresa</b>				
Empresas associadas ( <i>joint venture</i> )	(0)	(1)	(2)	(3)
Fornecedores (de insumos, equipamentos, materiais)	(0)	(1)	(2)	(3)
Clientes	(0)	(1)	(2)	(3)
Concorrentes	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras empresas do Setor	(0)	(1)	(2)	(3)
Empresas de consultoria	(0)	(1)	(2)	(3)
Profissionais da saúde (médicos, enfermeiros, técnicos e outros)	(0)	(1)	(2)	(3)
<b>Centros Educacionais e de Pesquisa</b>				
Universidades	(0)	(1)	(2)	(3)
Institutos de Pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção(Sebrae, SENAI, etc)	(0)	(1)	(2)	(3)
Instituições de testes, ensaios e certificações	(0)	(1)	(2)	(3)
<b>Outras Fontes de Informação</b>				
Licenças, patentes e " <i>know-how</i> "	(0)	(1)	(2)	(3)
Congressos, Seminários e Cursos	(0)	(1)	(2)	(3)
Feiras e exposições	(0)	(1)	(2)	(3)
Associações e entidades de classe da área	(0)	(1)	(2)	(3)
Internet	(0)	(1)	(2)	(3)
Publicações especializadas	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros (especifique):	(0)	(1)	(2)	(3)

**BOX 2**

O significado genérico de **cooperação** é o de trabalhar em comum, envolvendo relações de confiança mútua e coordenação, em níveis diferenciados, entre os agentes.

A **cooperação** pode ocorrer por meio de:

- intercâmbio sistemático de informações produtivas, tecnológicas e mercadológicas (com clientes, fornecedores, concorrentes e outros)
- interação de vários tipos, envolvendo empresas e outras instituições, por meio de programas comuns de treinamento, realização de eventos/feiras, cursos e seminários, entre outros
- integração de competências, por meio da realização de projetos conjuntos, incluindo desde melhoria de produtos e processos até pesquisa e desenvolvimento propriamente dita, entre empresas e destas com outras instituições

**9. Durante o período entre 2009 e 2012, sua empresa esteve envolvida em atividades cooperativas, formais ou informais, com outra (s) empresa ou organização(s)?**

(Observe no Box 2 o conceito de cooperação).

( ) 1.	Sim
( ) 2.	Não

**10. Em caso afirmativo, quais dos seguintes agentes desempenharam papel importante como parceiros, no período entre 2009 a 2012?**

Favor marcar o **grau de importância** utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. Indique a **formalização** utilizando 1 para formal e 2 para informal.

Agentes	Grau de Importância				Formalização	
<b>Empresas</b>						
Outras empresas dentro do grupo	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
Empresas associadas (joint venture)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
Fornecedores( insumos, equipamentos, materiais)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
Clientes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
Concorrentes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
Outras empresas do setor	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)

Empresas de consultoria	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
<b>Universidades e Institutos de Pesquisa</b>						
Universidades	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
Institutos de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
Laboratórios de testes, ensaios e certificações	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
<b>Outros Agentes</b>						
Entidades de Classe e Sindicatos	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
Órgãos de apoio e promoção(SEBRAE,APEX,etc)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
Agentes financeiros	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)

### 11. Em que áreas se deu a cooperação?

Áreas	1. Sim	2. Não
Comercialização e logística	(1)	(2)
Compra de matéria-prima e insumos	(1)	(2)
Compra de tecnologia	(1)	(2)
Capacitação	(1)	(2)
Intercâmbio de pessoal	(1)	(2)
P&D conjunto	(1)	(2)
Teste e certificação	(1)	(2)
Outras (especificar):	(1)	(2)

### III - INTERAÇÃO COM UNIVERSIDADES OU INSTITUTO DE PESQUISA

12. Abaixo são apresentados tipos de relacionamento que a empresa pode realizar em colaboração com Universidade/Instituto de Pesquisa.

Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades de P&D e Inovação, utilizando a escala, onde, 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Tipos de relacionamento	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
1. Testes para padronização/certificação da qualidade	(0)	(1)	(2)	(3)
2. Avaliações técnicas, estudos de viabilidade, gerenciamento de projetos	(0)	(1)	(2)	(3)
3. Serviços de engenharia	(0)	(1)	(2)	(3)
4. Consultoria	(0)	(1)	(2)	(3)
5. Treinamento e cursos	(0)	(1)	(2)	(3)
6. Intercâmbio de alunos, estágio ou <i>trainee</i>	(0)	(1)	(2)	(3)
7. Transferência de tecnologia	(0)	(1)	(2)	(3)
8. Projetos de P&D em colaboração com a universidade, com resultados de <b>uso imediato</b>	(0)	(1)	(2)	(3)
9. Projetos de P&D em colaboração com universidade, <b>sem resultados de uso imediato</b>	(0)	(1)	(2)	(3)
10. Projetos de P&D complementares às atividades de inovação da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
11. Outros	(0)	(1)	(2)	(3)

13. Quem teve a iniciativa para estabelecer os relacionamentos entre a empresa e a universidade ou Instituto de Pesquisa?

Pode-se marcar mais de uma opção.

A empresa	
A universidade	
O professor pesquisador	
Grupo de pesquisa	
As iniciativas foram compartilhadas pela empresa e a universidade/ IP	
Mecanismos institucionais da universidade/ <b>NITT</b> para a transferência de tecnologia	
Estudante empregado pela empresa	

Iniciativas de Associações de classe empresarial do setor	
Outro	

**14. No caso de ter sido a empresa na questão anterior, como a empresa chegou até a universidade ou Instituto de Pesquisa?** (pode-se marcar mais de uma opção)

Site da Universidade ou Instituto de pesquisa	
Currículo dos pesquisadores (Lattes)	
Indicação de outra empresa	
Congressos e Seminários	
Patentes de grupo de pesquisa	
Associações de classe empresariais	
Funcionário da empresa que estuda ou estudou na Universidade	
Escritório de transferência de tecnologia da universidade(NITT)/ Instituto de pesquisa	
Outro	

**15. Abaixo são apresentados os principais resultados do relacionamento com universidades e Institutos de pesquisa.**

Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades de P&D e Inovação, utilizando a escala, onde, 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Resultados do relacionamento com universidades e IP	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
1. Novas descobertas científicas	(0)	(1)	(2)	(3)
2. Novos projetos de P&D	(0)	(1)	(2)	(3)
3. Desenvolvimento de novos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
4. Desenvolvimento de novos processos industriais	(0)	(1)	(2)	(3)
5. Melhoria de produtos industriais	(0)	(1)	(2)	(3)
6. Melhoria de processos industriais	(0)	(1)	(2)	(3)
7. Formação de Recursos Humanos e estudantes	(0)	(1)	(2)	(3)
8. Teses e dissertações	(0)	(1)	(2)	(3)
9. Publicações técnicas/científicas	(0)	(1)	(2)	(3)
10. Patentes	(0)	(1)	(2)	(3)
12. Criação de novas empresas ( <i>spin-offs</i> )	(0)	(1)	(2)	(3)
13. Outros	(0)	(1)	(2)	(3)

**16. Abaixo são apresentados os benefícios do relacionamento com universidade e IP.**

Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades de P&D e Inovação, utilizando a escala, onde, 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Benefícios do Relacionamento com Universidades e IP	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
1. Ideias para desenvolvimento de novos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
2. Ideias para desenvolvimento de novos processos	(0)	(1)	(2)	(3)
3. Ideias para novos projetos de cooperação	(0)	(1)	(2)	(3)
4. Intercambio de conhecimentos ou informações	(0)	(1)	(2)	(3)
5. Transferência de tecnologia da Universidade	(0)	(1)	(2)	(3)
6. Recursos financeiros	(0)	(1)	(2)	(3)
7. Novas redes de relacionamento	(0)	(1)	(2)	(3)
8. Reputação/credibilidade(produto ou processo)	(0)	(1)	(2)	(3)
9. Outros	(0)	(1)	(2)	(3)

**17. Abaixo são apresentadas as principais dificuldades do relacionamento existente ou de iniciar o relacionamento com universidades e IP.**

Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades de P&D e Inovação, utilizando a escala, onde, 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Dificuldades do Relacionamento com Universidade e IP	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
1. Burocracia por parte da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
2. Burocracia por parte da universidade/ institutos de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
3. Custo da pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
4. Direitos de propriedade intelectual, confiabilidade e sigilo das informações.	(0)	(1)	(2)	(3)
5. Localização geográfica	(0)	(1)	(2)	(3)
6. Divergência quanto ao prazo da pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
7. Falta de conhecimento pelas empresas das atividades e pesquisas realizadas nas universidades/ institutos de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)

8. Falta de conhecimento das necessidades das empresas por parte das universidades/ institutos de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
9. Falta de pessoal qualificado nas empresas para estabelecer um diálogo com universidades / institutos de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)
10. Outros	(0)	(1)	(2)	(3)

**18. Em geral, quem financia os projetos de P&D e Inovação em parceria com Universidade ou Instituto de Pesquisa?**

Instituições	Sim	% em relação ao total investido
A empresa (recursos próprios)		
Universidade ou instituto de pesquisa		
Orgãos Públicos de fomento à pesquisa e inovação (FINEP, CNPq, FAPs, BNDES, SEBRAE, ABDI, ect.)		
Instituições de financiamento público e privado (bancos privados e de investimento)		

**19. Se você indicou valor maior que zero na letra “b”, assinale qual mecanismo foi utilizado nos últimos cinco anos. Assinale todos que se aplicam:**

Incentivos fiscais à P&D e Inovação tecnológica (Lei nº 8.661, Lei nº 10.332, Lei nº 11.196)	
Financiamento com recursos não reembolsáveis para a participação em projetos de P&D e inovação em parceria com universidades	
Financiamento para projetos de P&D e inovação tecnológica	
Financiamento para compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar	
Bolsas de apoio oferecidas pelas FAPs, CNPQ e CAPES para inclusão de pesquisadores na empresa (mestres e doutores)	
Outros	

**20. Com quais Universidades ou Institutos de Pesquisa a empresa está tendo relacionamento atualmente? \_\_\_\_\_**

**21. Com quais Grupos de pesquisa a empresa está tendo relacionamento atualmente?**

---

#### IV- AÇÕES DE PROMOÇÃO

**22. A empresa participa ou tem conhecimento sobre algum tipo de programa ou ações específicas para o desenvolvimento do segmento de EMHO, promovido pelas diferentes esferas de governo e/ou instituições citadas abaixo.**

Instituição	1. Não tem conhecimento	2. Conhece, mas não participa	3. Conhece e participa
Instituições e associações representativas (ANVISA, ABIMO, ABIMAQ, etc)			
Instituições de Ensino Superior, Técnico e Tecnológico.			
Instituições de Pesquisa			
Instituições de Promoção Setorial (Sebrae, FINEP, APEX, ABDI, MCTI, MS e AGDI)			
Outras Instituições			

**23. Quais políticas públicas poderiam contribuir para o aumento da eficiência competitiva das empresas industriais de EMHO gaúchas?**

Classifique-os de acordo com o grau de importância para o aumento da eficiência competitiva, utilizando a escala, onde, 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Ações de Política	Grau de Importância			
Programas de formação de Recursos Humanos e capacitação técnica	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de acesso à informação (produção, mercados, tecnologias, etc)	(0)	(1)	(2)	(3)
Linhas de crédito e outras formas de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)

Incentivos fiscais, tais como crédito fiscal e deduções especiais para empresas nacionais que investem em P&D	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de estímulo ao investimento (venture capital)	(0)	(1)	(2)	(3)
Articulação entre os diversos atores da cadeia produtiva da saúde	(0)	(1)	(2)	(3)
Políticas de proteção à indústria nacional (contra produto importado)	(0)	(1)	(2)	(3)
Políticas de garantia de compras pelo Governo do produto	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de fomento ao desenvolvimento e fabricação de novos produtos com recursos não reembolsáveis	(0)	(1)	(2)	(3)
Maior agilidade na avaliação de processos regulatórios	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras:				

**24. Sinta-se a vontade para comentar ou acrescentar alguma informação que julgar relevante e que não tenha sido abordada nesta entrevista** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_