

Fontes de informação para inovação e interações entre agentes no sistema setorial da saúde: um olhar a partir das empresas de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos no Rio Grande do Sul

Este estudo buscou compreender as características das empresas 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, 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 pesquisa de campo, com uma amostra de dezessete empresas, via aplicação de instrumento de pesquisa, de forma presencial, para coletar informações a cerca dos processos inovativos, interação universidade-empresa e avaliação das empresas sobre as ações de promoção para o setor. Os resultados mostraram que as empresas estão num processo crescente de desenvolvimento e inovação em produto, em processo e organizacional.

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 results showed that the companies are in growing process of development and of innovation in product and process and organizational.

1. Introdução

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 e 2002), Chaves e Albuquerque (2006) e Gadelha (2003, 2006, 2009 e 2012). Estes trabalhos têm, em comum, a ênfase nos subsistemas que compõem o sistema produtivo e de inovação em saúde e nas relações de interdependência dos agentes.

A partir da lógica do sistema de inovação em saúde e da existência de fluxos de informações, é desenvolvido o conceito de Complexo Econômico Industrial da Saúde (CEIS), ou Sistema Produtivo da Saúde. De acordo com os trabalhos de Gadelha (2003, 2006 e 2012), o CEIS é constituído pelas indústrias farmacêutica e de equipamentos médicos, e pelos setores prestadores de serviço, os quais foram denominados de subsistemas, e ainda pelo Estado, que tem o papel de promover e regulamentar as atividades do setor.

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).

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. Nota-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.

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, 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).

As empresas do setor têm atuação particularmente 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 empresas 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, faturamento e investimentos. Este setor se difere da indústria farmacêutica, por exemplo, que possui firmas de maior porte, com empresas figurando entre as 10 maiores empresas do País (ABIMO, 2014).

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.¹ Apesar dos esforços verifica-se que o déficit da balança

¹ Dentre as iniciativas cita-se, por exemplo, a criação do Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde (GECIS) em 2008, 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. Estas medidas foram destacadas no relatório de

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 (2012), quando se considera a balança comercial como principal indicador da vulnerabilidade industrial, torna-se evidente a perda de competitividade dessa indústria.

A geração de oportunidades de desenvolvimento no segmento de EMHO pode ser promovida por processos inovativos estimulados pela interação entre instituições de ensino e pesquisa e as empresas. Conforme Gelijns e Rosenberg (1995), a inovação no setor da saúde é crescentemente dependente de pesquisas interdisciplinares, envolvendo profissionais de várias áreas do conhecimento como a física, engenharias, química, biologia, medicina e materiais. Em decorrência desse entendimento, tem-se como hipótese que as empresas industriais se valem da interação com as instituições de ensino e pesquisa para inovar. Assim, as universidades assumem duplo papel no processo de inovação das empresas: geram conhecimento científico e fornecem profissionais qualificados. As empresas, por sua vez, necessitam absorver esse conhecimento gerado e adapta-lo às perspectivas do mercado.

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, esse 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. Os objetivos específicos são: identificar as principais fontes de informação que as empresas se valem para inovar; verificar como ocorre o processo de interação entre as empresas e as universidades para a promoção de inovações; e 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.

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).

Espera-se que esse trabalho possa contribuir com dados sobre o perfil inovativo das empresas de EMHO estabelecidas no RS e com subsídios para a formulação e implementação de políticas públicas capazes de induzir o desenvolvimento desse estratégico setor.

2. Procedimentos Metodológicos

Os dados para o desenvolvimento deste estudo foram retirados de fontes secundárias e primárias.

No que tange aos dados secundários, são objeto do estudo as empresas industriais de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos estabelecidas no RS 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 Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq², Censo – 2010. 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.

Com relação à pesquisa empírica, foi realizada pesquisa de campo junto ao segmento gaúcho de EMHO, a partir de uma amostra não-probabilística, por conveniência. Para a definição da amostra das empresas do segmento de EMHO que compõem o estudo consultou-se a RAIS, disponível no *site* do Ministério do Trabalho e Emprego. O número de estabelecimentos foi obtido ao filtrarem-se os estabelecimentos identificados com as classes 2660-4 e 3250-7 da CNAE 2.0. O resultado mostrou a existência de 3.670 empresas cadastradas. A partir daí utilizou-se o filtro de seleção por área geográfica. No RS, há o registro de 262 empresas.

Foi então necessário identificar nominalmente as 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

² 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.

da relação de associados; e na listagem da Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento (AGDI). Desta maneira, foi possível elaborar uma lista preliminar das empresas, uma vez que a partir da RAIS não é possível identificar a razão social das firmas. Além dessas fontes, buscou-se ainda, em sindicatos e outras associações, na listagem de fornecedores de alguns hospitais, em parques tecnológicos do estado, empresas que porventura 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.

Das 48 empresas, foram selecionadas 32, doravante denominadas de amostra inicial 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.

Todas as 32 empresas, que encontram-se localizadas preponderantemente na Região Metropolitana de Porto Alegre, na cidade de Pelotas e Serra Gaúcha, 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 por 17 empresas. Junto a essas foram realizadas entrevistas presenciais *in loco* e aplicado questionário estruturado. Optou-se 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 tiveram 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. 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.

3. Discussão dos Resultados

Uma das características do setor de EMHO no RS é ser maiormente constituído por micro e pequenas empresas de capital 100% nacional. A amostra é composta por empresas de pequeno porte (52,9%), microempresas (29,4%), médio porte (17,6%) e nenhuma empresa de grande porte. Portanto, o setor no RS apresenta características semelhantes às aquelas apresentadas pelo setor em âmbito nacional (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 1.130 postos de trabalho no mercado de trabalho gaúcho.

No que diz respeito ao tempo de funcionamento das empresas, os resultados mostram que 35,3% das empresas estão em funcionamento entre 15 e 20 anos e 46% entre 20 e 30 anos. Entre essas, somente uma empresa está em funcionamento a mais de 30 anos.

Quanto ao portfólio de produtos fabricados, produzem uma gama variada de produtos para uso médico, hospitalar e odontológico, particularmente instrumentos para uso em cirurgias gerais e cardiovasculares, aparelhos ortopédicos em geral, próteses ortopédicas, e 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.

Os produtos são comercializados predominantemente no mercado nacional e com pequena participação no mercado externo. Da amostra pesquisada, apenas 4 empresas dizem exportar seus produtos para os mercados da Europa, América Latina e Estados Unidos.

Em relação à estrutura formal interna de P&D, entre as 17 empresas entrevistadas, doze (71%) afirmaram ter um departamento formal, enquanto cinco (29%) afirmaram não possuírem. Este fato mostra que a maioria das empresas trata as questões de P&D de forma estruturada, com criação e manutenção de departamentos específicos para o desenvolvimento de produtos e processos 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 pode estar relacionada às especificidades do segmento de atuação das firmas ora em análise.

Quanto à percepção das empresas com relação ao seu posicionamento na fronteira tecnológica internacional, observou-se 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.

Já com relação à tecnologia de produto, 53% dos entrevistados responderam que seus produtos são tecnologicamente iguais aos produzidos pelas empresas de referência mundial; porém, 41% ainda consideram que a tecnologia de produto utilizada é atrasada se comparada às empresas internacionais.

Para perceber o desempenho tecnológico, as empresas foram questionadas quanto à introdução de inovações em novos produtos, processos e mudanças organizacionais³ no período de 2009 a 2012. Verificou-se que 94,1% das empresas introduziram produtos novos para a empresa, mas já existentes no mercado, e 76,5% introduziram produtos que são novos para o mercado nacional. Apenas 17,6% das empresas introduziram produtos que são novos para o mercado internacional. Os respondentes citaram como exemplo desses produtos as pinças, instrumentos para videocirurgia e mesas cirúrgicas.

Em relação à introdução de processos tecnológicos, 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.

As empresas também introduziram mudanças e inovações organizacionais: 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, com um corpo técnico especializado composto por engenheiros e técnicos da área de competência.

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

³ Os conceitos aqui adotados seguem aqueles propostos na Pesquisa de Inovação (PINTEC) elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013).

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.

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, 2013), verifica-se que as empresas da amostra da pesquisa apresentaram taxas de inovação superiores às taxas apresentadas pela PINTEC.

Assim, 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 P&D para sua sobrevivência e para ampliar mercados e ganhos.

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

Os entrevistados também foram questionados sobre a autoria da principal inovação de produto e processo nas 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. O desenvolvimento do principal processo tem comportamento semelhante, com predominância do desenvolvimento pela própria empresa. Ou seja, 72% das empresas responderam ser elas mesmas as desenvolvedoras do principal processo inovativo. Todavia,

29% 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, 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.

A partir destas informações sobre a origem das principais inovações em produtos e processos, buscou-se identificar as fontes de informação, internas e externas, para as atividades inovativas mais importantes para as empresas.

Freeman (2002) destaca a importância da interação com as diversas fontes do conhecimento para a transferência ou aquisição de tecnologia. Nesta lógica, buscou-se identificar o grau de importância (GI)⁴ atribuído pelos entrevistados às fontes internas de informação. A área de vendas, *marketing* e serviço de atendimento ao cliente prevalecem como as fontes de informação mais importantes para a inovação, com GI igual a 0,93. Isso 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 que consideram de alta relevância: a experiência acumulada da diretoria, a área jurídica da empresa (responsável pelos processos regulatórios junto à ANVISA e *Food and Drug Administration - FDA*) e o departamento que faz o acompanhamento das tendências do mercado.

Além das fontes internas de informações para a inovação, as empresas foram inquiridas sobre a importância das fontes externas. Observa-se que os entrevistados consideram os

⁴ Como 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.

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). 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.

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

As firmas investigadas 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 do que as universidades. Os entrevistados destacaram a importância de ter produtos certificados por laboratórios de referência em ensaios e testes, credenciados por organismos de controle como o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), a ANVISA, a Rede Metrológica do Brasil, ou por órgãos internacionais de acreditação. Afirmam que testar seus produtos em laboratórios equipados com equipamentos de alta tecnologia ajuda o P&D da empresa a validar os produtos em relação à composição e à resistência dos materiais empregados na fabricação, e garantir a confiabilidade eletro-eletrônica dos equipamentos que possuem algum comando eletro-eletrônico.

A partir dos resultados dos testes e ensaios, 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 os torna diferenciados e mais competitivos em termos comerciais.

As universidades são reconhecidas por diversos autores (ROSENBERG E NELSON, 1994; FELDMANN, 1994; DOUTRIX, 2008; AUDRETSCH; LEYDEN; LINK, 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 equipamentos 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 entre o fato da empresa se relacionar com universidades e lançar novos produtos.

Para os respondentes, os pesquisadores, muitas vezes, apresentam soluções teóricas que, na sua grande maioria, são inviáveis 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 mencionada como fator determinante para as empresas buscarem as instituições de testes e ensaios e não as universidades como fonte de informação para inovar. 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 (como o SENAI), por sua vez, são considerados pela minoria das empresas como uma fonte de informação importante 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 tecnologias consideradas 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 mencionadas, destacam-se as feiras⁵ (GI 0,84); os congressos, seminários e cursos (GI 0,77); e a *internet* (GI 0,73). As empresas buscam nesses

⁵ 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, 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.

eventos se inteirar do que há de novidade e está na fronteira tecnológica do setor de EMHO. Algumas empresas comentaram a importância de participarem de congressos como forma de estreitar o relacionamento, mesmo que de maneira informal, com pesquisadores que se encontram na fronteira do conhecimento. Chama atenção ainda o destaque dado ao uso da *internet* como fonte de informação, já que permite acesso a série de informações sobre as empresas e seus 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, que agregue valor para o desenvolvimento da inovação no setor, essas publicações, no ponto de vista dos entrevistados, 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 dessas fontes, outras foram citadas por duas empresas: 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. Afirmar 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 essa é uma fonte de inovação amplamente utilizada tanto em países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento.

Em síntese, ao se observar os diferentes graus de importância, pode-se dizer que as empresas se valem de diferentes fontes de informação para desenvolver as inovações. As internas são consideradas pelas empresas as mais importantes para inovar; assim como os profissionais da saúde ganharam alto grau de importância enquanto fontes externas. Em contrapartida, não se observa a mesma importância para fontes como universidades e institutos de pesquisa (IP).

Uma vez identificadas as principais fontes de informação, buscou-se analisar se as empresas se envolveram em atividades de cooperação entre os anos de 2009 e 2012, e, se sim, com quais agentes. Para tanto, inquiriu-se as empresas se, no período em análise, estiveram envolvidas em atividades de cooperação com outras empresas ou instituições. Treze empresas, que representam 76% da amostra, afirmaram ter desenvolvido atividade cooperativa neste período. Entre essas, 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, acordos de cooperação para compra e transferência de tecnologia de outras empresas.

Foi possível observar que as atividades de cooperação ocorreram em sua maioria nas áreas que envolvem P&D (58,8%), suprimentos de matéria-prima e insumos (47,1%), testes e certificações de produtos e processos (47,1%), e compra de tecnologia (41,2%).

Buscou-se ainda identificar quais os agentes que desempenham papel importante como parceiros dessas empresas. Os clientes, com GI 0,63, compreendem as instituições médicas e hospitalares e os profissionais da área da saúde, e 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 em particular. Ou seja, a comunidade de prática desenvolve um papel importante no desenvolvimento de novos produtos para o setor. Tal resultado vai ao encontro da literatura, que atribui alta relevância ao profissional médico (DJELLAL; GALLOUJ, 2005).

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 se valem dos concorrentes como fonte de informação para a inovação, mas não estabelecem parcerias para potencializar o desenvolvimento tecnológico.

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, profissionais da saúde, também via área interna de vendas e de atendimento ao cliente, e com 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 considerados, porém com grau de importância menor como fontes de conhecimento e parceiros para estabelecer cooperação no desenvolvimento das inovações nas empresas da amostra.

A diante é apresentada análise aprofundada da interação das empresas da amostra com as universidades; mesmo que, como se viu, as universidades não figurem como a principal fonte de informação e parceiras. De toda forma, contribuem para o desenvolvimento de inovações nas empresas pesquisadas. A literatura aponta que as universidades desempenham importantes papéis no sistema de inovação (KLEVORICK et al., 1995; GELINJNS, ROSENBERG, 1995; NELSON, 2006), 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.

Procurou-se analisar o grau de importância atribuído à interação, bem como os principais resultados, benefícios e entraves encontrados pelas empresas para estabelecer esse relacionamento. Pretendeu-se também identificar a origem da iniciativa de estabelecer o relacionamento, assim como identificar as fonte de recursos para os projetos conjuntos. 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 da amostra foram inquiridas a atribuir grau de importância aos tipos de relacionamentos que realizam com as universidades. As empresas atribuíram maior grau de importância (GI 0,95) à parceria com a universidade para “realização de testes para padronização/certificação de qualidade” de seus produtos e processos. Para a maioria, 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. Tal resultado corrobora as informações já discutidas anteriormente.

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 universidades, sem resultados de uso imediato (GI 0,65), verificou-se que três firmas consideram esse tipo de relacionamento de baixa importância e três sem relevância. Elas informaram não terem interesse em desenvolver projetos de P&D sem resultado imediato.

Quanto ao tipo de relacionamento que envolve as 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.

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 à interação. Verificou-se que somente 5% das iniciativas foram promovidas pelos mecanismos formais das universidades que buscam o relacionamento externo.

O segundo aspecto é que as iniciativas foram majoritariamente das empresas. Ou seja, 37% das firmas pesquisadas afirmaram ter tido a iniciativa de estabelecer um relacionamento com a universidade; em contrapartida, 17% informaram que a iniciativa veio da universidade, e 15% indicaram que a iniciativa adveio dos professores pesquisadores. Já 12% dos respondentes informaram que as iniciativas foram compartilhadas pela empresa e a universidade.

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. 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 e que poderiam atender a demanda da empresa. 22% das empresas afirmam que o acesso à universidade foi via currículo dos pesquisadores (*Lattes*). Somente uma empresa indicou o uso do *site* da universidade e das patentes dos grupos de pesquisa.

Os resultados gerados do relacionamento entre universidades e empresas são diversos, tanto para a empresa quanto para a universidade. Observa-se que o resultado mais relevante para as empresas entrevistadas é o desenvolvimento de novos produtos (GI 0,82), seguido pela

formação de recursos humanos (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 benefícios percebidos pelas empresas fruto desta interação são diversos; o mais citado pelos respondentes é o intercâmbio de conhecimento ou informação, com GI de 0,91, seguido pela possibilidade de formar novas redes de relacionamento (GI 0,89), e pela reputação e credibilidade assegurada aos produtos/processos desenvolvidos em parceria com as universidades (GI de 0,87). Destaca-se também a importância dada a benefícios como: ideias para o desenvolvimento de novos produtos (GI 0,84), ideias para novos projetos de cooperação (GI 0,80) e para o desenvolvimento de novos processos (GI 0,77), e transferência de tecnologia (GI 0,78). Em relação aos recursos financeiros (GI 0,63), as empresas não esperam recebê-los diretamente do caixa da universidade, mas veem a universidade como um meio de acesso a recursos disponíveis nos órgãos públicos de fomento, entre eles FINEP, BNDES e ministérios.

Ao comparar o grau de importância atribuído a ideias para desenvolvimento de novos produtos (GI 0,84) vis-à-vis 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 para estabelecer tal relacionamento. Os resultados mostram que a falta de conhecimento das necessidades das empresas por parte das universidades é a principal dificuldade citada por praticamente todos os entrevistados (GI de 0,98). Dizem que há um distanciamento muito grande entre a pesquisa desenvolvida na universidade e as demandas das empresas. Desta forma, verifica-se uma desconexão entre os interesses de P&D das empresas e as pesquisas que estão em desenvolvimento nas universidades. 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".

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. Em contrapartida, 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 à geração de patentes de produtos desenvolvidos em parceria e ao sigilo das informações.

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 definido, a partir do qual as empresas possam buscar informações sobre competências do corpo docente.

Com relação ao financiamento dos projetos de P&D e inovação em parceria com as universidades, 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.

O resultado encontrado pode ser comparado com o resultado da Pesquisa Nacional de Interação Universidade-Empresa (veja, por exemplo, 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.

Pela pesquisa de campo, procurou-se ainda 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 1 apresenta as universidades e IPs com os quais as empresas afirmaram manter interação no período pesquisado.

Para facilitar a visualização das interações entre as empresas e as universidades ou IPs, 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 localizados no RS, e, em forma de quadrados azuis, 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.

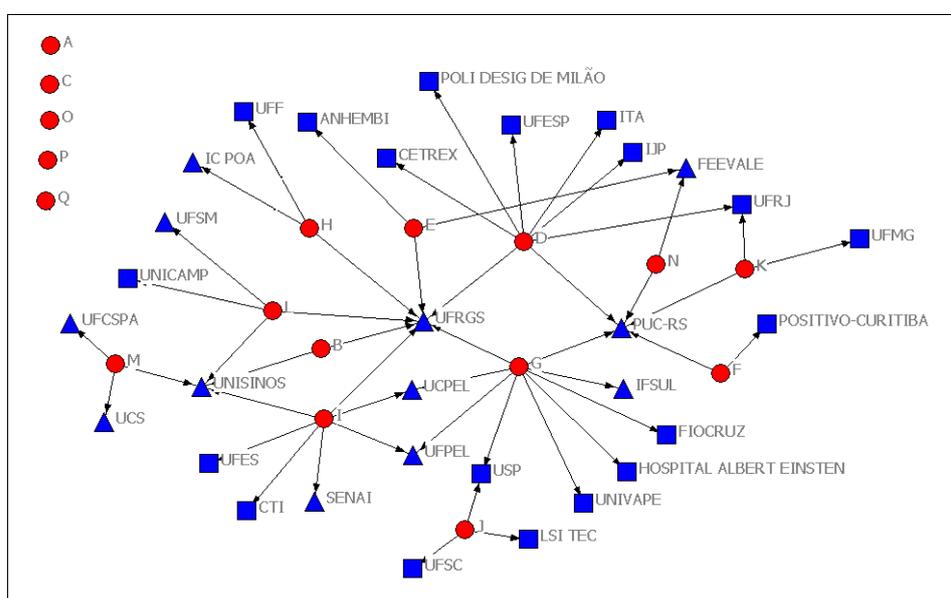


Figura 1 - Representação gráfica das interações entre as empresas de EMHO da amostra e as Universidades e IP.

Fonte: Elaboração própria a partir do software UCINET 6.

Apurou-se que das dezessete empresas pesquisadas, doze declararam ter interação com alguma universidade ou IP e cinco não mantêm nenhuma interação. As empresas que afirmaram não ter nenhum tipo de interação estão representadas na Figura pelas letras A, C, O, P e Q, situadas à esquerda da imagem.

Observa-se que a maioria das empresas entrevistadas mantém vínculo com universidades e IPs 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. Esse fato corrobora as conclusões apontadas na literatura por Santoro (2000), Segatto-Mendes e Sbragia (2002), e D’Este, Guy e Iammarino (2013), 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.

Identificou-se também que as interações se concentram em algumas universidades particulares. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) é a universidade que apresenta o maior número de interações (com 7 empresas); a Pontifícia Universidade Católica (PUC-RS) aparece em segundo lugar, com 5; seguida pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) que interage com 4 firmas. 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 IPs, 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 com importante 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.

Constata-se que as firmas de maior porte e com mais tempo de existência são as que interagem com um maior número de universidades.

As cinco empresas que declararam não manter interação apontaram vários fatores como justificativa: 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.

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 do qual os pesquisadores fazem parte. Porém, 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 e não via grupos de pesquisas.

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

Aferiu-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, como a FINEP, APEX Brasil, MCTI e AGDI. A participação das empresas é viabilizada por meio de participação em convênios, participação no projeto *Brazilian Health Devices*, promovido pela APEX em parceria com a ABIMO, entre outros.

As empresas avaliaram também, pelo grau de importância, que tipo de políticas públicas podem contribuir para o aumento da eficiência competitiva das empresas. Para elas, 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. Se por um lado, as firmas são obrigadas a atender rigorosamente a legislação em termos de qualidade e segurança de produtos; por outro, citam como grande gargalo de estagnação do setor, a morosidade e a burocracia dos processos regulatórios de órgãos competentes, como aqueles da ANVISA. Os entrevistados relataram que a demora é tanta para a certificação de novos produtos que chega, muitas vezes, a inviabilizar a sua comercialização. Comentaram que é mais rápido certificar um produto junto a órgãos certificadores internacionais do que no Brasil.

Outro fator considerado de alta importância pelas empresas (GI 0,81) são as políticas de garantia de compras do produto pelo Estado. 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 foram incluídos recentemente na lista de produtos prioritários para o SUS, esta medida ainda é, segundo os respondentes, insuficiente para alavancar o desenvolvimento da indústria nacional.

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, poucos são, segundo os entrevistados, os alunos e profissionais capacitados para atuar na área de equipamentos e instrumentos médicos. Desta forma, é grande 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 prejudicial ao desenvolvimento do setor, uma vez que, com o mercado protegido e com a reserva de mercado, as firmas se acomodam em termos de desenvolvimento de produtos e processos, provocando um atraso tecnológico no 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.

4. Considerações Finais

Embora a literatura dê um acento à 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 externa 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 externa 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.

Reforçam essas conclusões, os resultados do levantamento de dados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq – Censo – 2010. Foram identificados somente seis grupos de pesquisa que interagem com apenas quatro empresas do setor de EMHO localizadas no RS. 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. 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 no RS. 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.

Em conclusão, verificou-se que existe uma importante desconexão entre a geração de conhecimento/produção científica e a produção tecnológica, em termos de soluções e produtos industriais. Tal conclusão vai ao encontro de outros trabalhos que analisam esse segmento industrial no Brasil, como Botelho e Tatsch (2015) e Stefani (2015). Em contrapartida, verificou-se que os profissionais da saúde têm papel-chave nos processos inovativos que ocorrem nas firmas pesquisadas; o que é respaldado na literatura (HICKS; KATZ, 1996; DJELLAL; GALLOUJ, 2005; NELSON et al., 2011; BARBOSA; GADELHA, 2012).

A desconexão entre atividades científicas e tecnológicas pode ser, pelo menos em parte, explicada pelas características do segmento de EMHO, relacionadas ao baixo conteúdo tecnológico dos produtos fabricados e ao porte predominante das empresas.

Finalmente, para encerrar, vale ressaltar que 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.

5. Referências Bibliográficas

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.

DJELLAL, F.; GALLOUJ, F. Mapping innovation dynamics in hospitals. **Research Policy**, 34, p. 817–835, 2005.

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.

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.

BARBOSA, P. R; GADELHA, C. A. G. O papel dos hospitais na dinâmica de inovação em saúde. **Revista de Saúde Pública** 46 (Supl), p. 68-75, 2012.

BOTELHO, M. DOS R. A.; TATSCH, A. L. Health services and innovation in Brazil: an analysis based on teaching and research hospitals in Rio Grande do Sul and Minas Gerais. In: CASSIOLATO, J. E.; SOARES, M. C. C. (Eds.). **Health systems, equity and development**. Rio de Janeiro: E-papers, 2015. p. 355-381.

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> Acesso em 29 de abr. 2013.

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.

DJELLAL, F.; GALLOUJ, F. Mapping innovation dynamics in hospitals. **Research Policy**, 34, p. 817–835, 2005.

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: KARLSSON, C. (Ed). Handbook of Research on Innovation and Clusters. Cases and Policies.* Eldward Elgar Publishing, 2008.
- FELDMAN, M. P. **The geography of innovation.** Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 159p. 1994.
- FREEMAN, C. Continental, National and Sub-National Innovation Systems: Complementarity and Economic Growth. **Research Policy** 39(2): 191-211. 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, 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. (Coord.). **A dinâmica do sistema produtivo da saúde: inovação e complexo econômico-industrial.** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2012.
- 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.
- 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. **Pesquisa de Inovação 2011.** Rio de Janeiro, 2013.
- KLEVRICK, 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.
- NELSON, R. R. **As fontes do crescimento econômico: clássicos da inovação.** Campinas, Editora da Unicamp, 2006.
- NELSON, R. R.; BUTERBAUGH, K.; PERLB, M.; GELIJNS, A. How medical know-how progresses. **Research Policy**, n. 40, p. 1339–1344, 2011.
- 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.
- 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.
- 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.
- STEFANI, R. **Inovação da firma e dinâmicas de proximidade: o caso da indústria de**

equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos do RS. São Leopoldo: Unisinos, 2015. Dissertação (Mestrado em Economia), Pós-Graduação em Economia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2015.

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.

TIGRE, P.B. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil.** Rio de Janeiro. Editora Elsevier, 2006.